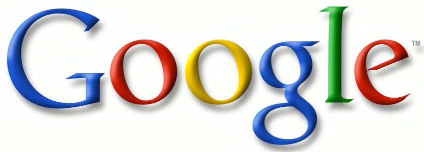


JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

PROF. BRAUNE IN LEIPZIG, PROF. FLEMMING IN PRAG, PROF. HERMANN IN ZÜRICH, DR. HERTWIG IN JENA, PROF. HIS IN LEIPZIG, PROF. HOYER IN WARSCHAU, DR. KRONECKER IN LEIPZIG, DR. KÜSTER IN LEIPZIG, PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. NITSCHE IN LEIPZIG, PROF. PANUM IN KOPENHAGEN, DR. G. RETZIUS IN STOCKHOLM

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. FR. HOFMANN IN LEIPZIG. UND PROF. DR. G. SCHWALBE IN JENA.

ZWEITER BAND.

LITERATUR 1873.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1875.

VORWORT.

Das späte Erscheinen des zweiten Bandes unserer Jahresberichte, dem alsbald der unter der Presse befindliche dritte Band folgen wird, bedarf einer Rechtfertigung von Seiten der Herausgeber.

Nachdem die anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Abtheilung frühzeitig fertig gestellt und seit Anfang August vorigen Jahres gedruckt vorlag, wurde durch das Säumen des Herrn Professor *Place* eine bedauerliche Verzögerung im Erscheinen des physiologischen Theiles, sowie in der Ausgabe des zweiten Bandes herbeigeführt. Da unsere Hoffnung, die in Aussicht gestellten Referate zu erhalten, bis Ende vorigen Jahres nicht erfüllt wurde, war die Acquisition eines anderen Referenten für die betreffenden physiologischen Gebiete dringend geboten.

Zu unserer Freude erklärte sich Herr Professor *L. Hermann* in der freundlichsten Weise bereit, unserem Unternehmen seine Mitwirkung zu schenken. Die Referate über die Physiologie des Auges wurden von einem tüchtigen Fachmanne, Herrn Dr. *F. Küster* in Leipzig, übernommen. Der Druck der zweiten Abtheilung musste jedoch weiter verschoben werden, bis die Referate an die Redaktion gegangen waren. Wir sind Herrn Professor Hermann und Herrn Dr. Küster ganz besonders zum Danke verpflichtet für die Bereitwilligkeit und Raschheit, mit der sie die übernommenen Arbeiten erledigten.

Prof. Dr. **Fr. Hofmann,**
Leipzig.

Prof. **G. Schwalbe,**
Jena.

Inhaltsverzeichniss.

Erste Abtheilung.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1873.

Erster Theil.

Descriptive Anatomie. Referent: Prof. W. Braune.

Zweiter Theil.

Histologie. Referenten: Prof. G. Schwalbe und Prof. W. Flemming.

Dritter Theil.

Embryologie. Referenten: Prof. H. Nitsche und Prof. W. His.

I. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere.
Referent: Prof. H. Nitsche.

II. Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere (folgt in Band III).

Zweite Abtheilung.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1873.

Erster Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.
Referent: Prof. F. Hofmann.

Zweiter Theil.

Physiologie der Bewegung und Empfindung und der Wärmeökonomie.

Referenten: Prof. L. Hermann, Dr. H. Kronecker und Dr. F. Küster.

I. Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

II. Wärmeökonomie.

Erste Abtheilung.

Anatomie.

Erster Theil.

Descriptive Anatomie.

Referent: Prof. Dr. **W. Braune.**

I.

Lehrbücher und Kupferwerke.

1) *Hyrtl,* Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 12. Auflage. Wien. Braumüller.
2) *Kolb, C.,* Grundriss der Anatomie des gesunden menschlichen Körpers. Braunschweig. Fr. Wreden. 16. X u. 372 S. mit Holzschn. 1 Thlr. 18 Gr.
3) *Eckhard, C.,* Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Giessen. hoch 4. VIII. u. 448 S. mit eingedr. Holzschn. 6 Thlr.
4) *Hollstein, L.,* Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 5. Aufl. Berlin. Schröder. gr. 8. XXIII u. 1195 S. mit eingedr. Abbildungen. $5^1/_2$ Thlr.
5) *Meyer, G. Herm.,* Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 3. Aufl. Leipzig. Engelmann. gr. 8. XVI u. 806 S. mit eingedr. Holzschnitten. $4^2/_3$ Thlr.
6) *Henle, J.,* Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Nervenlehre, II. Lieferung. III. Bd. (Schluss des Werkes.) Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 3 Thlr. II. Bd. Eingeweidelehre, I. Lieferung. 2. Aufl. 3 Thlr.
7) *Gegenbaur,* Grundriss der vergl. Anatomie. 3. Aufl. Engelmann. Leipzig. 4 Thlr.
8) *Hunter,* Lectures on anatomy; physiology and surgery par Thomas Windsor.
9) *Cooke, Thomas,* Tablets of anatomy and physiology. London. Longmans.
10) *Rivington, W.,* Lectures on human anatomy.
11) *Lebon, G.,* L'anatomie et l'histologie enseignées par les projections lumineuses. Paris. Gauthier-Villars. Frc. 1.
12) *Witkowski, G.,* Notions d'anatomie et de physiologie humaine. Avec atlas composé de pl. découpées, coloriées et superposées. Lauwereyns. Fr. 5.
13) *Thompson Lowne, B.,* Descriptive Catalogue of the Teratological Series in the Museum of the Royal College of Surgeons of England. London 1872.

II.

Technik und Allgemeines.

1) *Hyrtl, Jos.*, Die Corrosionsanatomie und ihre Ergebnisse. Wien. Braumüller. gr. 4. VIII und 253 S. mit 18 chromolith. Tafeln. 20 Thlr.
2) *Rauber, A.*, Ueber Höhlen-Ausgüsse. Med. Centr.-Bl. No. 31.
3) *Langer, C.*, Ueber Conservirung anatom. Objecte für die Präparirsäle. Wien. med. Wochenschr. XXIII. 13. 14.
4) *Leprieur*, Recherches sur la conservation temporaire des cadavres au point de vue des travaux de dissection et de méd. operatoire. Paris. Delahaye. 2 Fr.
5) *Hall, J. M.*, Ueber Einbalsamirung. Philad. med. and surg. Reporter XXIX. 15. p. 253. Octbr.
6) *Sucquet*, Ueber Einbalsamirung. l'Union. 82. 83.
7) *Bischoff, Th. L. W. von*, Der Führer bei den Präparirübungen für Studirende der Medicin, zugleich auch bei Anstellung von Sectionen für praktische und Gerichtsärzte. München 1874. Liter.-artistische Anstalt. 8. X. und 310 S. 1½ Thlr.
8) *Meyer, G. Herm.*, Anleitung zu den Präparirübungen. 3. Aufl. Leipzig. Engelmann. gr. 8. VIII. u. 219 S. mit 5 eingedr. Holzschn. 1¼ Thlr.
9) *Rutherford, William*, Ueber die neueren Fortschritte der Anatomie und Physiologie. Brit. med. Journal. Octbr. 4.

Hyrtl (1) hat durch die Vervollkommnung der Corrosionstechnik in so hervorragender Weise die Anatomie bereichert, dass es unmöglich erscheint alle die Einzelnheiten aufzuführen, welche Neues enthalten. Es soll daher nur das Hauptsächlichste berührt werden. Als Injectionsmasse wird eingedampfter Mastixfirniss benutzt, der in dem Verhältniss von 6 : 1 mit Wachs vermischt wird. Die Färbungen geben Zinnober, Cobalt, Chromgelb, Kremser Weiss, Smaragdgrün. Zum Corrodiren wird concentrirte Salzsäure benutzt, zum Fixiren des Präparates Hausenblase. — Die Abgüsse der ableitenden *Thränenwege* zeigen im Gebiete der Thränenröhrchen eine Spiralfurche, die einem hervorragenden Schleimhautsaume entspricht; die engste Stelle liegt 0,2 Mm. vom Thränenpuncte entfernt. Im Thränensack findet sich ein klappenartiger Aufwurf der Schleimhaut, welcher sich auch mit Spiraltouren in den Thränennasengang fortsetzt [Béraud's Klappen], aber wohl keine grosse functionelle Wichtigkeit besitzt. Nach Besprechung der Ausgüsse des *Gehörgangs*, welche über Form und Weite der Tube und Trommelhöhle manches Neue bringen, folgt die Beschreibung der *Herz-* und *Gefässausgüsse*, welche über die Stellung der Klappen [Brückescher Streit] und der Spirale von rechtem Ventrikel und Pulmonalarterie Aufschluss geben; ferner die der *Lunge* mit den Gefässen, in mehr als einer Beziehung von Interesse. An der *Leber* lassen sich die Verästelungen der Arterie in 3 Gruppen ordnen, rami superficiales (darunter

lie cystica), parenchymatosi und perforantes. Von letzteren stammt die ırteria marginalis hepatis, die auf der oberen Fläche des linken Leber-appens nach vorn verläuft, und das den scharfen Rand des linken Leberlappens bildende Parenchym versorgt. Die accessorischen Leber-arterien stehen mit den rami perforantes und superficiales in Verbindung, so dass Compression der Leberarterie die Blutzufuhr von der Leber nicht völlig abschneiden kann. Die Hauptstämme der Lebervenen kreuzen sich rechtwinklig mit den primären Pfortaderzweigen, während die kleineren Zweige parallel damit verlaufen. An den Lebervenen finden sich nirgends Klappenspuren noch Schlängelungen oder spiralige Aufdrehung; an Zahl und Kaliber stehen sie denen der Pfortader entschieden nach. Die bekannten Spalten an der untern Fläche des rechten Leberlappens sitzen mit ihrem blinden Grunde grösseren Pfortaderzweigen auf. Die accessorischen Pfortadern (Sappey) sind nur zuführende Zweige der Hauptpfortader und viel zahlreicher als Sappey angegeben hat. Es finden sich deren an der Abgangsstelle des lig. hepato-renale, hepatocolicum; sie verbinden das Pfortadersystem mit dem Gebiete der vena cava inferior im Retroperitonäalraume. Der ductus hepaticus zeigt an seinen Verzweigungen eine spirale Drehung mit einer faltigen Erhebung der Schleimhaut, welche sich der Ausdehnung durch die Injection widersetzt. Die Gallengefässe laufen nicht in der ganzen Länge des Wegs mit den Blutgefässen zusammen, sondern verlassen dieselben, um ausserhalb der Glissonschen Kapsel ein Netz mit engen und langgestreckten Maschen zu bilden.

Die Corrosionen am *Uterus* stellen die Verhältnisse der Arterienanastomosen und ihre Verzweigungen fest. Die Vaginales beider Seiten stimmen weder an Stärke, Zahl, noch an Richtung überein. An der hinteren Wand der Vagina verläuft die unpaare azygos. Von besonderer Schönheit sind die Abbildungen des corrodirten uterus gravidus, Corrosionen, die ausserordentlich schwer herzustellen sind. Es zeigt sich, dass die Grössenzunahme des Arteriendurchmessers etwas mehr als das Doppelte beträgt, dagegen die Venenzunahme eine collossale ist, so dass die Dickenzunahme der Uteruswand hauptsächlich neben der Vermehrung der Musculatur auf letzterer beruht [Injectionsdruck ?]. Es folgt eine Reihe werthvoller *Arterienpräparate* von der carotis externa, interna; a. lingualis, thyreoideae etc. Die von Luschka behaupteten Anastomosen der letzteren werden in Abrede gestellt; die Corrosionen zerfielen den 4 Arterien entsprechend in 4 Stücke. Die Corrosionen der *venösen Spinalplexus* lehren, dass 4 lange *venae intravertebrales* den Spinalkanal durchziehen, die durch zahlreiche queere Venen verbunden sind. Die Injectionen der arteria pudenda veranlassen Hyrtl sich *für* das Vor-

handensein der vasa helicina sowohl im corp. cavern. penis als urethrae auszusprechen. Ganz vorzüglich sind die Abbildungen von Corrosionen ganzer *Hand-* und *Fussgefässgebiete*.

Rauber (2) hat eine Reihe von Höhlenausgüssen des menschlichen Körpers angefertigt, welche wesentlich dazu helfen, das Verständniss der räumlichen Ausdehnung und Form wichtiger Gebilde zu erleichtern. Die Kenntniss der Gestalt der Bauchhöhle ist wohl kaum ohne Zuhülfenahme solcher Ausgüsse zu gewinnen, ebensowenig die der Stirnhöhlen, Highmorshöhlen, Orbita, Nasenrachenhöhle etc. An die Bauchhöhle knüpft R. die Betrachtung an, dass Leber und Milz in ähnlicher Weise mit Benutzung des Luftdruckes an der pfannenähnlichen Aushöhlung des Zwerchfells aufgehängt seien, wie das obere Condylenende des Oberschenkels.

Langer (3) empfiehlt nach den Erfahrungen des Wiener Präparirsaales die Methode Rüdingers, um Präparirobjecte zu conserviren, eine Methode, die sich zugleich eignet Präparate für den Unterricht zu erhalten. Die Conservirungsflüssigkeit besteht aus 100 Glycerin, 15 – 17 Carbolsäure, 11 Alkohol, welche wohl durchgeschüttelt so lange durch eine Arterie injicirt wird, bis sie nach Durchdringung des Capillargebietes wieder aus der entsprechenden Vene auszufliessen beginnt. Die Injection muss von mehreren Aesten aus vorgenommen werden, da Gerinnsel dann und wann einzelne Gebiete abschliessen. Die Stücke werden im verschlossenen Gefässe auf einen Rost gelegt, unter dem Conservirungsflüssigkeit angebracht ist, um das Trockenwerden zu verhüten. Zur Conservirung fertiger Präparate benutzt Langer die Methode von Vetters, Durchtränkung mit einer Lösung von Glycerin, Zucker und Salpeter [siehe d. vorigen Jahresbericht] und nachheriges Trocknen an der Sonne, eine Methode, die L. auch für seine in Alkohol gehärteten Durchschnittspräparate benutzte, die er somit ebenfalls trocken aufbewahren konnte. Mit Lack überzogen liessen sie sich gut vor Feuchtigkeit schützen und zeigten durch die Biegsamkeit einzelner Theile, wie der Harnröhre, Darmlumina usw. grosse Vortheile beim Unterricht.

Leprieur (4) empfiehlt als Fäulniss verhindernde Injectionsflüssigkeit eine Mischung von Carbolsäure (2), arseniger Säure (2), Glycerin (10), essigsaurem Natron (10), Wasser (75). L. zieht diese Masse der Mischung von Brissaud und Laskowski vor, weil sie den Geweben ein normaleres Ansehen verleiht als jene, welche sich aus Carbolsäure (5), salzsaur. Anilin (2), Kochsalz (10), Glycerin (83) zusammensetzt. L. rühmt seiner Injectionsmasse nach, dass sie den Präparanten nicht belästige, leicht herzustellen sei (5 Litres, für ein Cadaver ausreichend, kosten nur

fr. 70., während die gleiche Menge Brissaud'scher Flüssigkeit 4—5 frcs. oste) und vortrefflich conservire für Präparirsaalszwecke.

III.

Osteologie und Syndesmologie.

1) *Aeby, Chr.*, Zur Architectur der Spongiosa. Med. Centralblatt, XI. 50.

2) *Merkel, Fr.*, Der Schenkelsporn. Med. Centralbl. XI. 27.

3) *Simon, Theodor,* Ueber die Persistenz der Stirnnaht. Virchow's Arch. LVIII. 3. u. 4. p. 572.

4) *Heschl*, Einige Bemerkungen über fötale und prämature Obliteration der Schädelnähte, auf Grundlage von Fällen der Grazer Sammlung. Prager Vierteljahrsschrift 120. Bd., p. 135.

5) *Ihering, v.*, Die Entwicklungsgeschichte des menschl. Stirnbeines. Archiv f. Anat., Phys. u. wissenschaftl. Med. 1872. No. 6. p. 649. Tafel XVII. C.

6) *Parker, W. Kitchen,* Ueber die morphol. Elemente des Schädels. Journal of Anat. u. Phys. VIII. [2. S. N. XIII.] p. 62. Nov.

7) *Turner,* The relations of the cerebrum to the outer surface of the skull and head. Journal of Anat. and Phys. XIII. Novb. p. 142.

8) *Dwight, Thomas,* A contribution to the anatomy of the jugular foramen. Americ. Journal, N. S. CXXXII. p. 409. Oct. of the med. sc. Ref. Revue de sc. méd. III. 1. p. 25.

9) *Gruber, Wenzel,* Ueber das Foramen mentale. Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. p. 738. 1872.

10) *Derselbe,* Weitere Fälle des Vork. eines oss. sup. carp. Ebend. p. 706.

11) *Derselbe,* Weitere Nachträge zum Vork. des oss. intermed. carp. Ebend. p. 712.

12) *Derselbe,* Ueber supernumeräre Knochen am Jochbogen. Ebendaselbst p. 337, mit Taf. VII.

13) *Derselbe,* Monographie über das zweigetheilte Jochbein bei den Menschen u. Säugethieren, u. Bericht über die Leistungen der prakt. Anatomie an d. med.-chirurg. Akademie zu Petersburg, in den J. 1858—1872. Mit 1 Tafel. Wien. Braumüller. gr. 4. 67 S. 1⅓ Thlr.

14) *Derselbe,* Ueber d. Semiinfundibulum inframaxillare u. d. sulcus mylohyoideus. Archiv f. Anat. etc., p. 348, mit Taf. VIII.

15) *Derselbe,* Ueber die Stirnfontanellknochen (Os fonticuli frontalis) bei d. Menschen u. den Säugethieren. Mém. de l'Acad. des Sc. de St. Petersb. 7. S. XIX. 9.

16) *Story, W.*, On an external anatomical sign as a guide to the size of the testes. Lancet II. 790.

17) *Stahl, Carl,* Ueber Kelp's Schädeldifformitäten. Irrenfreund XV. 1.

18) *Rüdinger,* Ueber den Canalis facialis in seiner Beziehung zum 7. Gehirnnerven beim Erwachsenen. Monatsschrift für Ohrenheilkde., VII. 6. Juni.

19) *Ruppersberg, Julius,* Ein Fall von Hirnbruch mit Spaltbildungen des Gesichts und Truncus. Inaug. Diss. Marb. 1872.

20) *Gegenbaur, C.,* Zur Bildungsgeschichte lumbosacraler Uebergangswirbel. Jen. Zeitschrift f. Med. u. Naturwissenschaften. VII. 4. p. 438.

21) *Dönitz, W.*, Ueber die Halswirbelsäule der Vögel aus der Gattung Plotus. Arch. f. Anat., Phys. etc. p. 357. Taf. IX. A.

22) *Houel*, Spina bifida der Sacralgegend, doppelte Hüftgelenksluxation u. doppelter Klumpfuss bei einem Foetus. Gaz. des Hôp. 132, p. 1053.
23) *Frenkel, F.*, Beiträge zur anatom. Kenntniss des Kreuzbeins der Säugethiere. Jen. Zeitschrift p. 391. Taf. XXI. XXII.
24) *Goubaux, A.*, De la comparaison de la main et du pied de l'homme au pied antérieur et au pied postérieur des animaux etc. Bull. de la soc. anat. de Paris. Feb. p. 187.
25) *Thorens*, Développement des os du pied chez l'enfant. Bull. de la soc. anatom. de Paris. p. 485.
26) *Humbert, G.*, Appareil hyoïdien complet. Bull. de la soc. anat. de Paris. p. 260.
27) *Struthers, John*, On hereditary supracondyloid process. in man. Lancet, I. 231.
28) *Porter, F. T.*, Styloid processus unusually elongated. Dublin Journal. LVI. p. 75. July.
29) *Schoemaker, A. H.*, Die Entwicklungsgeschichte der Gelenke. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1. Afd. 14. 15. 1872.
30) *Dwight jun., Thomas*, Abnormal Ischio-Trochanteric Ligament. Journal of Anat. and Physiol. VIII. p. 134. Novb.
31) *Roque*, Asymétrie congénitale du sternum. Bull. de la soc. anatom. de Paris 5. Sér. T. VIII. p. 315.
32) *Sevestre, A.*, Ectrodatylie. Bull. de la soc. anatom. p. 725.
33) *Thiébaut*, Recherches sur l'anatomie et la physiologie normales et pathologiques des os longs, appliquées aux fractures. Thèse de Paris 1873.
34) *Huguier, P. C.*, Considérations anatomiques et physiologiques pour servir à la chirurgie du pouce. Archives générales de méd.
35) *Struthers, John*, Fall von Theilung des os scaphoideum. Journal of Anat. and Physiol. VIII. p. 113. Novb.
36) *Smith, Thomas*, Angeborner Mangel beider Arme. Clin. Soc. Transact. VI. p. 89.
37) *Zaaijer*, Anomalie der ersten u. zweiten Rippe. Arch. néerlandaises. VII. 5. 1872.
38) *Bennett, E. H.*, Angeborne Missbildung der Clavicula. Dubl. Journal LVI. p. 413. Novb.
39) *Wagstaffe, W.*, Drei Fälle von Missbildung des Unterschenkels und Fusses. Journal of Anat. 1872. VII. 156.

Aeby (1) stellt als morphologisches Gesetz für das allgemeine Verhalten der Spongiosa auf, dass die Spongiosabälkchen parallel laufen, wo der Parallelismus der auf einander treffenden Knochenachsen ein bleibender ist, dass sie nach den Knochenenden hin convergiren, da wo der Parallelismus der aufeinander folgenden Knochenachsen bleibend oder vorübergehend eine Störung erfährt.

Merkel (2) beschreibt unter dem Namen *Schenkelsporn* an der Spongiosa des Schenkelhalses einen leistenartigen soliden Fortsatz der Corticalis, der bis zur Tiefe von 1 cent. ins Innere des Knochens in die Spongiosa hinein vorspringt. Er entsteht medianwärts vom trochanter minor und verliert sich dicht unter dem Kopfe an der vorderen Seite

›s Halses, so dass er die Stelle einnimmt, auf welcher bei aufrechter örperstellung der grösste Druck lastet. Er findet sich beim Neu-›bornen noch nicht, ist am kräftigsten bei Leuten mittleren Lebens-.ters ausgebildet und verschwindet bei Greisen, deren Schenkelhals ›mit an Widerstandsfähigkeit verliert.

Simon (3) fand unter 809 Fällen 76 Mal Schädel mit erhaltener tirnnaht (Kreuzschädel), also 9,4 pCt., ein Procentverhältniss, welches iit Welker's Befunden bei kaukasischen Völkern (10 pCt.) ziemlich ibereinstimmt.

m Alter	von	11—15	Jahren	hatte	er	3	Fälle,	davon	Kreuzschädel	1.	33⅓	pCt.
" "	"	16—20	"	"	"	12	"	"	"	1.	8⅓	"
" "	"	21—30	"	"	"	40	"	"	"	4.	10	"
" "	"	31—40	"	"	"	105	"	"	"	16.	15⅓	"
" "	"	41—50	"	"	"	166	"	"	"	13.	8	"
" "	"	51—60	"	"	"	132	"	"	"	8.	6	"
" "	"	61—70	"	"	"	168	"	"	"	20.	12	"
" "	"	71—80	"	"	"	118	"	"	"	7.	6	"
" "	"	81—90	"	"	"	61	"	"	"	6.	10	"
" "	"	91—100	"	"	"	4	"	"	"	0.		

Die Angabe Hyrtl's, wonach die überhaupt persistirende Stirnnaht alle übrigen Nähte überdaure, bestätigt sich nicht. S. fand unter 76 Fällen 13 solche Schädel, wo bei Erhaltung der anderen Nähte die Stirnnaht zum Theil geschlossen war. Die Stirnnaht schliesst bei der senilen Obliteration zumeist von unten nach oben, während nach Welker dieselbe gleichwie bei der infantilen Obliteration, im Intertuberalraum beginnt.

Nur sehr selten setzt sich die Stirnnaht in der Richtung der Pfeilnaht fort, fast stets beginnt sie einige Millimeter nach rechts oder links von der Stelle, wo sich die Sagittalis in die Coronaria einsenkt. Aus dem Befunde, wonach die Stirnnaht nie bei niedriger, schmaler, rasch nach hinten ansteigender Stirn erhalten gesehen wurde, sondern nur bei vorgewölbten und hohen Stirnen, schliesst Simon, dass die Ausdehnung des Hirns von ursächlicher Bedeutung für die Erhaltung der Stirnnaht ist.

Nach *Heschl's* (4) Beobachtungen über prämature Nahtobliterationen fanden sich periostale Neuwucherungen in der Nähe der obliterirten Stelle. Daraus schliesst H., dass die vorzeitigen Nahtverknöcherungen lediglich die Folgen einer am Schädel stattfindenden Periostitis sind, die auf die Nähte übergreift. Als Zeichen prämaturer Nahtobliterationen führt H. an: Beschränkung der Verwachsung auf eine kleine Stelle, Periostwucherung um die verwachsene Stelle, Verlängerung der verwachsenen

Naht, tiefere Lage der verwachsenen Stelle, Abplattung der Knochenhöker und Verkleinerung der Distancen quer über die obliterirte Nahtstelle. Die Compensation erfolgt durch Flächenwachsthum der Knochen an den nicht abolirten Stellen, durch Ausbiegung der Schädeltafel um die abolirte Nahtstelle, durch stärkeres Flächenwachsthum der symmetrisch gelegenen Knochen.

Ihering (5) behandelt die Entwicklung des Stirnbeins im Anschlusse an die Beobachtungen von Serres, Rambaud und Renault, welche er in mehrfacher Beziehung berichtigt und ergänzt. Von den 6 accessorischen Ossificationscentren, welche schon vor den 2 Hauptossificationscentren sich zeigen, gehören 4 weniger bedeutungsvolle der spina nasalis und der inneren Augenhöhlenwand in der Gegend der fossa trochlearis an. Die 2 wichtigeren liegen am äusseren seitlichen Winkel des Stirnbeins und erhalten sich oft lange als selbständige Knochen, sind jedoch in der Regel zur Zeit der Geburt bis auf ihre hintere Partie mit dem Stirnbeine verschmolzen. Die linea semicircularis und ihr Anfangsstück, die crista frontalis externa, ist nicht schon beim Fötus und Neugebornen deutlich ausgebildet, sondern erhält ihre volle Entwicklung erst nach der 2. Dentition.

Turner (7) bestimmt die Lage der Hirnwindungen zu der Schädeloberfläche, und theilt nach den durchfühlbaren Nähten und Protuberanzen das Schädeldach in einzelne Regionen. Der Stirnlappen ragt nach rückwärts bis unter die Scheitelbeine. Die Postcoronalregion enthält nicht nur die oberen, mittleren und unteren Frontalgyri, sondern auch die aufsteigende Frontalwindung. Der lobus occipitalis überragt ein ziemlich grosses Stück weit die Lambdanaht und begibt sich in den hinteren Theil der Posterolateralregion. Der obere Temporosphenoidalgyrus liegt zum grössten Theil unter der pars squamosa der Schläfenbeine und dem grossen Keilbeinflügel. Die Windungen des Parietallappens sind gruppirt um die Scheitelhöcker. Der V. bezeichnet selbst diese Bestimmungen nur als den Anfang einer genaueren Bestimmung, die für Praktiker und Physiologen nothwendig sei.

Dwight (8) beschreibt zahlreiche Varietäten der fossa jugularis, die Unterschiede, welche sich an einem Schädel an beiden Jugulargruben finden, in Zusammenhang mit der Circulation im Schädel.

Ueber die Lage des foramen mentale zu den Zähnen des Unterkiefers gibt *Gruber* (9) Notizen von vorwiegend anthropologischer Bedeutung Von gleicher Bedeutung sind die Beobachtungen *desselben Autors* (12. 13.) über Varietäten am Oberkiefer und Jochbogen.

Ueber das semiinfundibulum inframaxillare, den sulcus mylohyoideus und die beide deckenden knöchernen Brücken schrieb *derselbe*

Verfasser (14). Das semiinfundibulum findet sich als halbtrichterförmige Vertiefung an jedem Unterkieferaste; von dem hinteren Ende dieser Vertiefung geht das foramen inframaxillare posterius und der sulcus mylohyoideus aus. Am Rande finden sich mehr oder weniger entwickelte Knochenleisten. 2 Mal unter 1200 darauf betrachteten Unterkiefern fand sich ein septum, welches den sulcus in 2 Canäle theilte. Die knöchernen Brücken, welche das semiinfundibulum und den sulcus mylohyoideus decken, sind nicht so selten als Meckel annahm, sie fanden sich 80 Mal bei 1200 Unterkiefern.

Derselbe (15) fand unter circa 10,000 Menschenschädeln 43 mit Stirnfontanellknochen behaftet, und gelangt unter Benutzung der einschlägigen Literatur zu folgenden Resultaten:

a) Auf je 250 Schädel kommt einer mit einfachem, auf 10,000 erst einer mit doppeltem Stirnfontanellknochen.
b) Stirnfontanellknochen finden sich meist bei dem männlichen Geschlecht.
c) 2 Mal fand sich unter denselben eine sutura cruciata.
d) Der Stirnfontanellknochen lag zwischen Stirn- und Scheitelbeinen 1 Mal, zwischen Scheitelbeinen allein 1 Mal, hinter dem Stirnbein zwischen den Scheitelbeinen 21 Mal, zwischen den Scheitelbeinen und in einem Ausschnitte des Stirnbeins 18 Mal.

Ueber Stirnfontanellknochen an hydrocephalischen Schädeln werden 4 fremde und eine eigene Beobachtung mitgetheilt.

Story (16) will beobachtet haben, dass bei einer starken protuberantia occipitalis grosse Testikeln regelmässig sich vorfinden.

Rüdinger (18) fand an der medialen Seite des canalis facialis zwischen Nervenstamm und Periost eine ziemlich weite leere Spalte von allseitig scharfer Begrenzung. Ihm liegt die Vermuthung nahe, dass dieselbe eine längs d. nervus fac. sich hinziehende Ausbuchtung des Arachnoidealsackes des Hirns darstelle und als Lymphraum zu deuten sei. Wenn dies der Fall, so müsste sie vom meat. aud. int. aus injicirbar sein, was demnächst versucht werden soll.

Gegenbaur (20) hatte Gelegenheit die Wirbelsäule eines 3jährigen Kindes zu untersuchen, an welcher bei normaler Wirbelzahl in allen Abschnitten der letzte Lendenwirbel links eine sacralwirbelartige Gestaltung zeigte. Der centrale Schenkel an diesem Wirbel hatte einen völlig selbständigen Knochenkern, so dass an diesem Stück dieselbe Ossificationsweise hervortrat, wie an den Costalrudimenten der Sacralwirbel. Die lumbosacralen Uebergangswirbel gehen demnach durch die Ausbildung ihrer in der Regel gänzlich fehlenden Rippenrudimente hervor.

Goubaux (24) gelangt bei der Untersuchung der Extremitäten in vergleichend anatomischer Beziehung zu folgenden Sätzen: Die Hand muss, um mit den vorderen Extremitäten der Thiere vergleichbar zu sein, in Pronation gebracht werden. Die Knochen des carpus und der Finger sowie der Zehen werden daher so numerirt, dass der Daumen als der 5. Finger gilt.

Thorens (25) behandelt die Entwicklung des Fusses beim Kinde und gelangt dabei zu folgenden Resultaten:

1. Die Hauptveränderungen geschehen an Astragalus und Calcaneus.
2. Die Ossification des Taluskopfes ist im 8. Lebensjahre vollendet, aber noch im 10. Jahre bleibt die hintere Partie des Talus knorpelig.
3. Allmählich entwickeln sich die Malleolarflächen. Die Entwicklung des Halses bedingt eine Torsion, so dass die Gelenkfläche am os naviculare aus der horizontalen Richtung, die sie beim Neugebornen hat, schon im 5. Jahre in die Stellung übergeht, die der erwachsene Fuss zeigt.
4. Der Calcaneus ist bei der Geburt des Kindes wenig hoch, hauptsächlich nach Länge und Breite entwickelt. Die Tuberositāt ist beim Neugebornen nur rudimentär, im 10. Jahre entwickelt sich eine Apophyse, die erst gegen das 22. Jahr völlig mit dem Mittelstück verschmilzt. Hauptveränderungen machen auch die Gelenkflächen zwischen Talus und Calcaneus durch.

Struthers (27) findet den *processus supracondyloideus humeri* weit häufiger als man gewöhnlich annimmt, nämlich 1 mal unter 50 Leichen. Er beobachtete eine Familie, bestehend aus Vater, 5 Söhnen und 2 Töchtern. Der Vater und 3 Söhne hatten diesen Fortsatz auf der linken Seite, ein Sohn besass ihn auf beiden Seiten, am 5. Sohne und beiden Töchtern war nichts davon wahrzunehmen.

Porter (28) zeigte in der Dubliner pathol. Gesellschaft 2 abnorm lange proc. styloidei vor, welche biegsam und durch Knorpel an die Schädelbasis befestigt waren. Es fehlten die zugehörigen Muskeln und das Ligament. Sie ragten so weit zwischen die Carotiden herab, dass eine Ligatur sehr grosse Schwierigkeit gefunden haben würde.

Schoemaker (29) bestätigte nach seinen Untersuchungen an 3—4 Monat alten Föten die ältere Angabe *Toynbee's*, dass in einem gewissen Zeitraume des Fötallebens an den meisten Gelenken von der Anheftungsstelle der Synovialmembran ein dünnes gefässreiches Häutchen auf die knorplige Gelenkoberfläche sich fortsetzt, das nach der Geburt geschwunden zu sein pflegt. Beim Fötus aus dem 5. Monate steht am *Hüftgelenke* die Spitze des trochanter major gleich hoch wie der oberste

Umfang des caput femoris; letzteres ist gerade nach innen gewandt und durch eine Grube vom trochanter major getrennt. Ein Hals wie beim erwachsenen Knochen ist auch beim Neugebornen noch nicht ausgebildet vorhanden, nur angedeutet. Während aber beim 5monatlichen Fötus die Verknöcherungsgrenze des Femur noch unter- und ausserhalb der Kapselanheftungslinie liegt, ist sie beim Neugebornen 3—4 Mmtr. darüber hinweg in die Kapsel hinein fortgerückt. Am *Kniegelenk* wird eine gebogene Haltung zum Theil mit durch die Form der patella beim Neugebornen bedingt, welche an der Hinterfläche nicht eben oder sanft gebogen ist, sondern oben und unten eingedrückt ist, so dass der Knorpel sich keilförmig zwischen Femur und Tibia eindrängt. Ebenso kann das Ellnbogengelenk beim Neugebornen nicht vollständig gestreckt werden, da die fossa supratrochlearis anterior und posterior erst später durch Druckschwund beim Gebrauche des Armes sich ausbilden.

Dwight (30) fand an einem musculösen weiblichen Leichnam neben verschiedenen anderen Abnormitäten der Knochen auch ein merkwürdiges Band. An der linken Hüfte entsprang eine glatte glänzende Sehne von der tuberositas ischii und setzte sich an den vorderen Theil der fossa trochanterica an. Es vereinigte sich eine Strecke weit mit der Kapsel und entspricht einer schon früher von Barkow beschriebenen Bildung.

Roque (31) zeigt, dass fast bei allen Kindern sich eine bemerkenswerthe Asymetrie des Sternum findet, welche in einer Vorwölbung der rechten Seite und einer Abplattung der linken Hälfte besteht. Diese Vorwölbung erstreckt sich bis in das 5. Jahr etwa hinein, kann aber nicht auf das Herz bezogen werden.

Sevestre (32) beobachtete an einem Patienten im Hôtel Dieu eine linke Hand mit nur 3 Fingern, welche Daumen, Mittelfinger, Zeigefinger repräsentiren. Die Hand überhaupt ist kürzer, die Finger kürzer, aber dicker als die der rechten. Vom Carpus scheint nichts zu fehlen, auch das os pisiforme ist nachweisbar, dagegen sind nur 3 Metacarpalknochen vorhanden. Der Daumen kann nicht opponirt, sondern nur gebeugt werden.

Wagstaffe (39) beschreibt 3 Fälle von Missbildung des Unterschenkels und Fusses.

1. Ein etwa 45 Jahre alter Mann starb an Pyämie. An der linken unteren Extremität fand sich folgende Missbildung: Das Bein ist verkürzt, die Tibia 9″ lang, der Fuss 6½″. Letzterer ist schmal, mit 3 Zehen versehen und so mit dem Unterschenkel vereinigt, dass sein Rücken nach aussen sieht. Das Femur ist am unteren Ende schmal, mit nicht regelmässig ausgebildeten Condylen. Die Tibia stark gebogen,

mit nach vorn und innen gerichteter Convexität, und unten so stark nach aussen gedreht, dass die Fibula hinter ihr am Fussgelenke liegt. Die Fibula ist rudimentär, nur unten durch ein $1\frac{1}{2}''$ langes den Malleolus externus bildendes Stück repräsentirt. Die Knochen des Tarsus sind zu einer abgeplatteten unregelmässigen Masse verschmolzen, der Metatarsus hat nur 3 Knochen, welche 3 Zehen tragen. Von Muskeln fehlen der plantaris und popliteus, flexor digit. brevis, transversus pedis, lumbricales und interossei.

2. Eine ganz ähnliche Missbildung wurde bei einem 14jährigen lebenden Mädchen beobachtet. In der Verwandtschaft weiss man sonst nichts von Missbildungen, doch zeigt sich in der Familie selbst eine geistige Dürftigkeit. Das schlanke sonst wohlgebildete Mädchen lahmt etwas beim Gehen. Das rechte Bein ist 3—4'' kürzer als das linke. Oberschenkel beiderseitig gleich lang, rechte Tibia unvollständig entwickelt und gekrümmt, der Fuss in ähnlicher Art wie im ersten Falle defect, schmal und nur mit 3 Zehen versehen.

3. Einen dritten ähnlichen Fall beobachtete Le Gros Clark bei einem 9jährigen lebenden Knaben. Es war keine Fibula zu fühlen; der Fuss hatte nur 3 Zehen.

IV.

Myologie.

1) *Lesshaft*, Ueber einige die Urethra umgebenden Muskeln und Fascien. Archiv für Anat., Physiol. u. wiss. Med. p. 17. Tafel I.

2) *Jelenffy, J.*, Der Musc. cricothyreoideus anticus. Arch. f. Physiol. VII. 1. p. 77.

3) *Behnke, E.*, The movements of the vocal cords in the production of musical sounds. Lancet I. p. 207.

4) *Lorinser, F. W.*, Verhältnisse der Strecksehnen am Kniegelenke. Wien. Med. Wochenschrift XXIII. 40. p. 919.

5) *Ransome*, The constrictor action of the intercostal muscles. Brit. med. journal II. p. 283.

6) *Esbach, G.*, Ueber die Function der Intercostalmuskeln und des Zwerchfells. Gaz. de Paris 43. 44. 45.

7) *Onimus*, Recherches sur la contractilité musculaire étudiée chez un supplicié. Journal de l'anatomie etc. (Robin) p. 442.

8) *Spina, Arnold*, Untersuchungen über den Bau der Sehnen. Wiener med. Jahrb. III. p. 384. (S. Histologie, Cap. VI, 2.)

9) *Yeo, S. Burney*, Fall von angebl. Mangel der Sternal- und Costal-Theile des pectoralis major u. minor. Clin. Soc. Transact. VI. p. 95.

10) *Deshayes*, Absence congénitale des deux pectoraux gauches. Bull. de la soc. anat. de Paris. p. 305.

11) *Tweedy, John,* On a case of absence of the thoracic portion of the pectoralis major and the whole of the pectoralis minor muscle. Lancet I. p. 443.
12) *Forsyth, A.,* Absence of the pectorales. Lancet I. p. 618.
13) *West, S. H.,* A peculiar digastric muscle. A variety of the occipito-hyoid. Journal of Anat. and Phys. XIII. Novb. p. 150.
14) *Brunn, A. v.,* Varietät des Musc. interosseus dors. manus II. Arch. f. Anat. Physiol. u. wiss. Med. I. p. 126.
15) *Zaaijer,* Musculus radio-carpo-metacarpeus. Arch. néerlandaises. VII. 5. 1872.
16) *Drachmann, A. G.,* Case of congenital absence of the quadriceps ext. cruris muscle. Journal of Anat. VII. 301. June.
17) *Humphry, G. M.,* Lectures on varieties in the muscles of man. Lancet I. 834. 871. Brit. med. Journal. 663. 693. 26. Med. Times and Gazette. June 14. 21. July 19.
18) *Curnow, John,* Notes of some irregularities in muscles and nerves. Journal of Anat. VII. 304. June.
19) *Beswick-Perrin,* Record of irregular muscles etc. Med. Times and Gaz. Jan. 11. May 3. June 7.
20) *Terrier,* Disposition anormale des jumeaux de la jambe Gaz. des Hôp. No. 40. p. 317.
21) *Leboucq,* Note sur deux cas d'anomalices musculaires. Ann. et bull. de la soc. de méd. de Gand. Mai. p. 106. Revue des sciences med. T. II. p. 23.
22) *Davies-Colley, F. Taylor* and *B. N. Dalton,* Varieties in muscles observed in Guy's Hosp. Rep. Dissecting Room from Octob. 1870 to June 1872. Guy's Hosp. Rep.
23) *Richet, M. Ch.,* Anomalies musculaires. Bulletins de la soc. anat. I, p. 137.
24) *Popoff, M.,* Ueber einige überzählige Muskeln des menschlichen Körpers. Mit 5 Fig. Medicinischer Bote, 1873, Nr. 32—36 (Russisch).
25) *Williams,* The muscles of the Human and Chelonian Shouldergirdles. Trans. Connecticut Acad. of Arts and Sc. II. P. 2.
26) *Fürbringer, M.,* Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. I. Theil. Jenaische Zeitschrift für Med. etc. p. 237. Taf. XIV—XVIII.

Lesshaft (1) beschreibt auf Grund von 210 Präparaten des perineum und 80 Untersuchungen ausgeschnittener Perinealorgane die Musculatur der pars memb. urethrae, musculi transversi perinei im Verhältniss zu den Fascien. Nach eingehender historischer Behandlung des Gegenstandes gibt er folgende Resultate: Der *musc. constrictor urethrae memb. seu Wilsonii*, dessen Existenz Müller gegen Wilson bestritt, befindet sich zu beiden Seiten des pars memb. urethrae, grenzt nach oben an die prostata. An seiner Aussenfläche liegt der Cingulus prostatico-urethralis (Lenhossek). Nach vorne von ihm ist der Labyrinthus venosus Santorini gelagert. Von den Wänden des letzteren entspringt er und zieht mit den obersten Fasern zur Seitenfläche der prostata, mit den mittleren und unteren zur pars membranacea, die sie umgreifen, so dass die Harnröhre wie in einen Schlitz zu liegen kommt. Die Fasern kommen hinter und unter der urethra wieder zusammen, und gehen in sehnige Fasern über, die sich am septum perineale

grossentheils ansetzen. Er schliesst die Harnröhre und bedingt durch das Spannen der Venenwände eine Füllung des Labyrinth. venosus Santorini, ist also ein relaxator penis.

M. *transversus perinei superficialis;* sehr selten. In 142 Fällen nur 2 Mal auf beiden Seiten, 9 Mal auf einer Seite (6 Mal rechts, 3 Mal links), also in 7,74 pCt. vorhanden. Er beginnt sehnig von der die untere Fläche des Sitzknorrens bedeckenden Fascie, oder vom Knochen selbst. Die nach der Mitte ziehenden Fasern gehen nicht in die Fasern des sphinct. ani ext. über, sondern enden meist am sept. perineale.

Der *m. transversus perinei medius* ist viel beständiger und meist paarig. In 180 Fällen, wo er gemessen wurde, fehlte er auf einer Seite 45 Mal, meistens rechts, auf beiden Seiten 9 Mal. (Er liegt zwischen dem aufsteigenden Aste des Sitzbeins und septum perineale; zwischen lamina superfic. und profunda der fascia anoperinealis propria, die sich an seinem hinteren Rande zu einem Blatte verbinden. Er beginnt von der Innenfläche des aufsteigenden Astes des Sitzbeines, und zieht nach der Mittellinie zum septum perineale.) Er ist der transv. per. superf, der Autoren.

Der *transv. profundus* ist der beständigste. Er fehlte einseitig in 4,44 pCt. der Fälle. Er beginnt von der Innenfläche des ram. desc. pubis, zieht quer nach innen und hinten, wobei er eine obere und untere Fläche, vorderen und hinteren Rand bildet und zieht nach hinten an die hintere Wand der Harnröhre, wo er mit dem der anderen Seite sich verbindet und an das septum perineale sich ansetzt.

Die transversi spannen die Perinealfascien, der profundus zieht die hintere Wand der urethra nach hinten, so dass das lumen derselben geöffnet wird. Der profundus presst auch auf die Cowperschen Drüsen.

Der *musc. transversus urethrae,* beim Bären, Hund etc. beschrieben, beim Menschen vielfach bestritten, ist fast beständig, fehlt nur in 15 pCt. Er liegt vor dem transversus perin. prof. und der urethra. Er entspringt vor dem transv. p. prof. von der Innenfläche des ramus desc. pub., zieht nach innen und vorn zur vorderen Fläche der Harnröhre; spannt die vordere Wand der Harnröhre, öffnet sie und comprimirt die vena dorsalis penis.

Das *caput accessorium* des musc. bulbocavernosus ist ein anomaler Kopf des musc. bulbocavern., der vom Tuber ischii oder vom aufsteigenden Aste des Sitzbeines beginnt.

Ueber die *Dammfascien* bemerkt der Verfasser folgendes:

Das *obere* Blatt, welches in Zellgewebe und Fettschicht unterschieden werden muss, zieht nach vorn zur tunica dartos.

Ein tiefes Blatt, welches mit der fascia glutaea zusammenhängt, tapeziert die Höhle des cavum recto-ischiadicum aus und umgreift, sich in 2 Blätter spaltend, die musc. transversi perinaei med., bulbocavern., und ischiocav.; die lamina profunda dieser beiden Blätter wird von der Harnröhre durchbohrt. Das obere Blatt geht in die fasciöse Umhüllung des Penis über, das tiefe an den arcus pubis.

Die fascia pelvis, welche einen Aufhängeapparat für Blase, Prostata und Rectum bildet, gibt auf jeder Seite 2 seitliche und einen mittleren Fortsatz nach innen. Zwischen dem proc. desc. externus und internus liegt der levator ani und coccygeus. Zwischen dem proc. externus und der Beckenwand liegt der obturator internus. Zwischen der fascia pelvis, dem inneren absteigenden und dem mittleren Fortsatze ist die ampulla recti gelagert, so dass durch diese Blätter eine Scheide für diesen Abschnitt des Mastdarms gebildet wird.

Nach den Untersuchungen von *Jelenffy* (2) spannt der cricothyreoideus, wie auch schon früher von J. Müller angenommen, die Stimmbänder, aber in anderer Weise als man bisher annahm. Der Muskel wirkt vertical und horizontal: von vorn nach hinten und von innen nach aussen bewegend. Durch jede dieser Bewegungen wird die Spannung der Stimmbänder bewirkt. Die verticale Wirkung entwickelt sich vom Schildknorpel als punctum fixum aus auf den Ringknorpel; dabei senkt sich dessen hintere Partie; in horizontaler Richtung wird der Ringknorpel nach hinten gezogen, gegen die Wirbelsäule bei feststehendem Schildknorpel. Bei der dritten Bewegung steht der Ringknorpel fest und die beiden Blätter des Schildknorpels werden nach innen gezogen, so dass der Winkel des Knorpels kleiner wird und die dadurch bedingte Verlängerung die Stimmbänder gleichfalls mit spannt. Die Beobachtung am lebenden Menschen bestätigt diese auf rein anatom. Wege festgestellten Resultate.

Behnke (3) zeigt an Modellen, wie die musc. cricothyreoidei bei ihrer Contraction die Distanz zwischen dem vorderen Theil der cart. thyreoid. und der hinteren Platte des Ringknorpels vergrössern und den Spalt zwischen beiden Knorpeln vorn verengen, und damit die Spannung der Stimmbänder vermehren. Die hinteren cricoarytenoidei erweitern durch Drehung der Giessbeckenknorpel die Stimmritze. Antagonist dazu ist der cricoaryt. lat. An dem Modell wurden dann durch Einblasen von Luft Töne hervorgebracht, bei denen sich die Stellung der Stimmbänder beobachten liess.

Lorinser (4) beobachtete, dass der quadriceps noch den Unterschenkel, wenn auch schwach, heben konnte, sowohl bei Abreissung seiner Sehne von der patella als bei Verlöthung der patella mit dem

femur; und untersuchte darauf die Ansätze des quadriceps am Unterschenkel. Er fand, dass ausser der Hauptinsertion des Muskels am oberen Rande der Patella und deren Seitenrändern, auch directe Verbindungen mit der tuberositas tibiae durch eine Anzahl von Sehnenfasern vorhanden sind.

Ransome (5) weist durch Messung nach, dass bei gewaltsamer Exspiration, wenn die unteren Rippen festgestellt sind, die Intercostalmuskeln neben anderen Wirkungen die Rippenbogen zusammenpressen.

Onimus (7) bestätigt die Theorie Hambergers über die Leistung der *Intercostalmuskeln* durch Electrisirung derselben am Körper eines *Hingerichteten*. Die intercostales interni ziehen die Rippen herab, die externi heben dieselben bei Fixation ihres oberen Ansatzpunktes. — Seine Versuche am *peronaeus longus* erwiesen ein Herabziehen des inneren Fussrandes bei dessen Contraction, dagegen bestätigte sich Duchennes Angabe nicht, wonach der Tibialis anticus die Plantarwölbung abflachen soll. — Die *Zunge* und das *Zwerchfell* verloren zuerst ihre Contractilität. Beinahe 1 Stunde vor den Flexoren versagten die *Extensoren*. Am längsten reagirten die Rumpfmuskeln, vor allen andern die Bauchmusculatur.

Deshayes (10) behandelte einen 50jährigen Mann an Magencarcinom, bei dem die beiden pectorales der linken Seite fehlten. Der vordere Muskelwall der Achselhöhle fehlte so vollständig, dass man den Thorax bis zur Clavicula bequem untersuchen konnte. Der Arm erschien wie abgelöst von der Brust. Vom proc. coracoid. gingen als sichtbare Vorsprünge coracobrachialis und kurzer Kopf des biceps herab. Die axillaris war in der ganzen Länge deutlich sichtbar. Der Arm konnte übrigens ziemlich gut bewegt werden; die Adduction ward ausgeführt durch die vorderen Bündel des deltoideus. Vom pectoralis major liessen sich keine Spuren nachweisen, nicht einmal sehnige Stränge, so dass eine Atrophie ausgeschlossen und die Erscheinung als congenital aufgefasst werden musste.

Tweedy (11) fand an einem jungen musculösen Manne einen Defect der Costosternalportion des pectoralis major und des gesammten pect. minor. Wahrscheinlich fehlten auch die oberen Zacken des serratus anticus major auf der rechten Seite. Die Clavicularportion des pectoralis war etwas hypertrophisch. Sonst keine Abnormität, auch Rippen und Sternum auf beiden Seiten gleich und wohlgebildet.

Forsyth (12) bekam einen ähnlichen Fall zur Beobachtung. Ein junger 18jähriger Eisenarbeiter, der wegen beginnender Phthisis untersucht wurde, zeigte auf der linken Seite einen vollständigen Mangel des pectoral. major und minor. Bei der Abduction des Armes konnte

die axillaris direct unter der Haut gefühlt werden. Der Vater des jungen Mannes gab an, dass sich an keinem der übrigen Familienglieder dergleichen Mangel vorfände.

West (13) fand die nur 1 Mal von Perrin erwähnte Varietät des digastricus an einem männlichen Leichnam, auf der linken Seite. Der Muskel entsprang sehnig in Zusammenhang mit der Fascie des cucullaris von der linea semicircularis sup. des Hinterhauptbeins und kreuzte sich gerade unter seinem Ursprunge mit dem n. occipitalis.

Brunn (14) beschreibt einen dritten Kopf des m. inteross. dors. II. Derselbe entspringt von der unteren Fläche der Dorsalseite des hamatum und läuft in schräger Richtung über den Rücken des III. metacarpus hinweg, um sich in der Höhe des capitulum mit der Sehne der beiden anderen Köpfe zu vereinigen.

Drachmann (16) behandelte eine 28jährige Dame, welche seit ihrem 10. Lebensjahre beim Gehen an Schmerzen und Beschwerden im linken Knie litt. Es zeigte sich der Oberschenkel vorn nur von Haut bedeckt, der quadriceps fehlte; die Adductoren stark entwickelt, die patella atrophisch, nach allen Seiten hin beweglich.

Humphry (17) betrachtet die Muskelvarietäten in Beziehung auf analoge Muskelbildungen bei den Thieren und ihre mechanische Bedeutung. Je grösser und eingreifender in den Mechanismus der Muskel, um so seltener sind seine Varietäten, und umgedreht; so dass pyramidalis, palmaris, psoas parvus etc. die meisten Varietäten zeigen.

Die Varietäten am Abdomen sind gering und selten, nur am pyramidalis und psoas minor sind sie häufig. Der erste fehlt meistens bei den Thieren, während der zweite vorhanden ist. Der rectus zeigt auch wenig Varietäten. Die Verlängerung bis zur 1. Rippe, die bei Thieren beobachtet wird, kommt beim Menschen nur als Varietät vor.

Platysma und sternocleidomastoideus zeigen wenig, die sternohyoideus, sternothyreoideus, digastricus etc. viele Varietäten.

Die vom Rumpfe zur obern Extremität gehenden Muskeln, latissimus, pectoralis, cucullaris zeigen viele Varietäten in Beziehung auf die Verbindung unter sich und die Nachbarmuskeln („Achselmuskeln", „Achselbogen"). Die verschiedenen als cervicohumeralis, cervicoclavicularis etc. beschriebenen Muskeln erweisen sich in Verbindung mit den rhomboidei etc. wie tiefe Schichten des trapezius. Analoge Verhältnisse zeigen sich an den Varietäten des pectoralis minor, als tiefe Schicht zum pect. major.

Coracobrachialis, biceps, brach. int. bieten viel Varietäten in Bezug auf Trennung unter einander und Ansatzpunkte, weniger der triceps. Am Vorderarm variirt am meisten der palmaris longus. Die Varietäten

an den Flexoren hängen oft mit den wechselnden Formen der Knochenprominenzen zusammen.

An der Unterextremität sind die Varietäten im Ganzen seltener als an der oberen. An den Adductoren finden sich vorzugsweise Varietäten in Beziehung auf die Abgrenzung derselben unter einander. Am meisten variirt der plantaris. Die Zehenbeuger variiren viel in ihrem Verhältniss zu einander und ihren Ansätzen.

Curnow (18) beobachtete folgende Abnormitäten:

In der rechten *orbita* eines weiblichen Leichnams zeigten sich ausser den gewöhnlichen Muskeln noch extra 2 Muskelbäuche, die aus dem rectus externus entstanden waren und theils am oberen Augenlidknorpel, theils am Periost des äussern Orbitalrandes inserirten.

Complexus: Auf beiden Seiten entsprang ein schmales Muskelband vom lig. nuchae und verlief zum 5. proc. spin. cerv. Es hing zusammen mit den oberen Fasern des splenius cap. und lief parallel mit den Fasern des ligaments zum os occip. an die linea semicircularis. *Sternoscapularis* (Wood) zwischen 1. Rippenknorpel und proc. coracoid. Abnorme Ansätze des *latissimus dorsi* und *teres major*. Ungetheiltheit des biceps brachii. Ueberzählige Sehne am *flexor dig. sublimis*, *flexor carpi ulnaris*, *extens. carpi rad.* Doppelte Anlage des *extensor carpi ulnaris*. Ausser *psoas major* noch ein accessor. mit 2 Köpfen.

Am linken Beine eines weiblichen Cadavers entsprang zwischen den Ursprüngen des flexor long. hallucis und peronaeus brevis ein gefiederter Muskel von der hinteren Fläche der fibula.

Beswick-Perrin (19) gibt die Fortsetzung (siehe vorigen Jahresbericht) seiner Beobachtungen über Muskelanomalien, die er in den Jahren 1868—71 in dem Präparirsaale des Kings College registrirte. Die Mittheilungen, die selbst in kurzer Fassung ein sehr reiches Material umfassen, müssen im Originale nachgesehen werden.

Terrier (20) beobachtete eine Anomalie des inneren Kopfes des gastrocnemius. Derselbe ist doppelt. Eine Partie setzt sich an gewöhnlicher Stelle an, die andere höher, an der Bifurcation der linea aspera. Zwischen beiden läuft die a. poplitea.

Leboucq (21) beschreibt 1) eine Anomalie des *biceps* auf beiden Seiten. Rechts setzen sich beide Köpfe an den proc. coracoideus; auf der linken existirt zwar der lange Kopf, ist aber ausserordentlich schwach. Bei einem zweiten Cadaver waren die m. m. supraspinatus, infraspinatus und subscapularis sehr schwach entwickelt; die Sehnen verloren sich in die Schulterkapsel, ohne sich an dem Knochen anzusetzen.

Davies-Colley, *Taylor* und *Dalton* (22) berichten über eine Reihe von Muskelanomalien aus dem Guy's Hospital Präparirsaale, von denen

die hauptsächlichsten waren: ein levator claviculae, abnorme rhomboidei und digastricus, ein zweiter rectus cap. posticus minor, rectus sternalis und supracostalis, ein biceps brachii mit 4 Köpfen, Abnormitäten im obliquus extern etc.

Richet (23) fand in Clamart einen sternocleidomastoideus, der sich in 3 Bündel theilte, von denen 2 an das Sternum, 1 an die Clavicula ging. Am omohyoideus zeigte sich eine accessorische Verbindung mit der Clavicula, eine Anomalie, die beim Neger oft vorkommt und bei den Affen durch einen analogen Muskel zur Regel wird.

[*Popoff's* (24) Funde überzähliger Muskeln sind in Prof. Luschka's Laboratorium gemacht. Die Beschreibung ist sehr speciell, die Literatur ausgiebig berücksichtigt. Im Folgenden heben wir nur die wesentlichsten Punkte der Arbeit hervor. — 1) *Musculus arcuatus linguae.* So bezeichnet P. einen vollständig selbständigen, mit eigener Fascie versehenen Muskel der Zunge, der bei der Leiche eines 50jährigen Mannes gefunden wurde. Er begann musculös an dem cornu minus ossis hyoidei einer Seite. um nach bogenförmigem Verlaufe in gleicher Weise an dem Horn der andern Seite zu enden, und lag unmittelbar unter dem m. genio-glossus, auf dessen hinteren Bündeln. Von dem Bogen wurde die stark entwickelte bursa mucosa suprahyoidea umschlossen. 2) *M. supraclavicularis*, nur linkerseits bei der Leiche eines 42jährigen Mannes. Er begann theils musculös am Periost der Vorderfläche des manubrium sterni, gleich oberhalb der Ansatzstelle des m. sternomastoideus, theils sehnig von der Anheftungsstelle der Sehne des letzteren Muskels; verlief nach Oben und Aussen schräg über das Sterno-Claviculargelenk zum oberen Rande des Schlüsselbeines und inserirte sich sehnig an dessen mittlerem Drittheil. 3) *M. sternalis,* nur linkerseits an der Leiche eines 60jährigen Mannes. Die Länge des Muskels betrug 13 Cent., davon war aber über die Hälfte sehnig; die Breite 1 Cent., Dicke etwa 2 Mm. Er verlief oberhalb des m. pectoralis major in eigener Scheide schräg von Oben und Innen nach Unten und Aussen. Sein Anfang war sehnig an der Scheide des m. rectus abdominis und der oberflächlichen Fascie des m. obliquus abdominis externus; der Muskel verlief dann, mit den Bündeln des m. pectoralis major sich kreuzend, über die Rippenknorpel nach Oben und endigte sehnig mit einem Lappen am manubrium sterni unterhalb der Anheftungsstelle des m. sterno-mastoideus sich inserirend, mit einem anderen mit den oberen Muskelbündeln des portio-sternalis des m. pectoralis major sich vereinigend. 4) *M. coraco-brachialis minor*, nur rechtsseitig an der Leiche eines 28jährigen Mannes. Ursprung bogenförmig mit breiter dünner Sehne am oberen und vorderen Rande der Basis des processus

coracoideus, neben dem lig. transvers. scapulae proprium posticum; Verlauf innerhalb eigener Fascie an der hintern und innern Oberfläche des m. coracobrachialis nach Unten, parallel den Fasern der innern Portion des letzteren und dann auf der Fascie des m. subscapularis, dessen Fasern kreuzend; Ansatz musculös an der linea tuberculi minoris im Bereiche des chirurgischen Halses des humerus, oberhalb der Ansatzstelle des m. teres major. An derselben Extremität fand man gleichzeitig auch einen dritten Kopf des m. biceps brachii, der am lig. intermusculare int., dicht unterhalb des kurzen Kopfes des m. triceps entsprang und dann mit dem gemeinschaftlichen Muskelbauch sich vereinigte. 5) *Musculus fascialis humeri posterior*, nur einmal unter 56 Leichen an der rechten Extremität eines gut entwickelten 40jährigen Mannes gefunden. Ursprung mit bogenförmig zerstreuter dünner Sehne von der Fascie des m. deltoideus in der Gegend der unteren Hälfte, von dessen mittleren Bündeln. Verlauf in eigener Fascie nach Hinten und Innen in horizontaler Richtung zur Basis der Scapula, zum Theil parallel den Fasern des m. teres major, wobei er zunächst den hintern, von der spina scapulae entspringenden Bündeln des m. deltoideus auflag, dann weiter auf der Fascie des m. infraspinatus; Ansatz mit kurzer, dünner, bogenförmig zerstreuter Sehne an der Fascie des m. infraspinatus, wobei nur ein kleiner Theil der Sehnenfasern die basis scapulae erreichte. Seiner Wirkung nach könnte man diesen Muskel als m. tensor fasciae m. deltoidei bezeichnen. An demselben Präparat war der obere Theil der Fasern des m. latissimus dorsi, welcher sonst über den untern Winkel des Schulterblattes hinwegzieht, von dem Muskel getrennt und stellte ein vollständig gesondertes Bündel dar, welches als selbständiger Kopf an der hintern Fläche des angulus scapulae inf. entsprang und gemeinschaftlich mit dem Haupttheil des Muskels an der linea tuberc. min. humeri sich inserirte. *Hoyer.*]

Williams (24) vergleicht die Muskeln des Schultergürtels vom Menschen mit dem der Schildkröten. Der menschliche teres major und ein Theil des latissimus entspricht dem teres major der Schildkröten, der teres minor dem m. scapulo-acromio-humeralis, der supraspinatus dem acromio-humeralis secundus etc. etc.

V.
Mechanik.

1) *Balandin, J.*, Beitrag zur Frage über die Entstehung der physiol. Krümmung der Wirbelsäule beim Menschen. Virchow's Archiv Bd. 57. p. 481—518. Mit 2 Tafeln.

2) *Budge, Albrecht*, Ueber die Entstehung der normalen Wirbelsäulekrümmungen. (Med. Ver. zu Greifswald.) Berl. klinische Wochenschrift. X. 50. p. 600.
3) *König*, Zur Mechanik des Hüftgelenks. Med. Centralbl. XI. 34.
4) *Derselbe*, Studien über die Mechanik des Hüftgelenks und deren Einfluss auf Phys. u. Path. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. III. p. 256. Mit 2 Tafeln.
5) *Ransome, Arthur*, Ueber die Respirationsbewegungen beim Menschen, nebst Beschreibung eines neuen Instrumentes zur Messung der Bewegungen des Thorax. Med.-chir. Transact. LVI. p. 61.
6) *Schlagdenhauffen, F.*, Considérations mécaniques sur les muscles (deuxième article). Journal de l'Anat. et de la Physiol. p. 271.
7) *Carlet, M. G.*, Essai expérimental sur la locomotion humaine. Annales des sc. nat.
8) *Marey, M.*, De la locomotion terrestre chez les bipèdes et les quadrupèdes. Journal de l'anat. et de la physiol. Janvier. p. 42.
9) *Marey, E. J.*, La Machine animale, locomotion terrestre et aérienne. Avec 117 figures dans le texte. Paris, Baillière. 8. X. 299 pp.
10) *Robin*, Notes anatomiques concernant un supplicié par décollation. Journal de l'Anatomie p. 439.
11) *Onimus*, Ueber Occlusion der Atrio-Ventricularostien u. d. Spiel d. Klappen während der Herzsystole. (Soc. de méd. de Paris) Gaz. des Hôp. 142 p. 1132.
12) *Duroziez*, Ueber den Mechanismus der Valvulae atrio-ventriculares. Gaz. des Hôp. 118. p. 940.
13) *Fehling*, Zur Mechanik der Conception. Archiv f. Gynaekologie. V. 2. p. 342.
14) *Sibson, F.*, A Lecture on the influence of distension of the abdomen on the functions of the heart and lungs. Brit. med. journal, 657. p. 105.
15) *Haughton, Samuel*, Principles of animal mechanics. Second edition. Longmans. London. 21 sh.
16) *Meyer, G. Herm.*, Die Statik u. Mechanik des menschl. Knochengerüstes. Leipzig. Engelmann. gr. 8. VIII u. 402 S. mit Holzschn. 2⅚ Thlr.

Balandin (1) fand, dass der Winkel, welchen die Achse der Lendenwirbelsäule mit der durch die extendirten Oberschenkel gelegten Ebene bildet, beim Neugebornen ein anderer als beim Erwachsenen ist, nämlich beim Neugebornen nach *vorn* offen, beim Erwachsenen nach *hinten* geöffnet. Die Messungen wurden an halbirten Leichen vorgenommen. Der Lendentheil wurde vom Brusttheile der Wirbelsäule getrennt und alle Weichtheile in dieser Höhe durchschnitten. Diese Halbirung ward vorgenommen, um den Lendentheil zu isoliren und ihn dem Einflusse der höher gelegenen Wirbelabschnitte zu entziehen. Da B. fand, dass die Muskeln keinen Einfluss auf die Lage der betreffenden Theile ausübten, wenn man nur die Starre erst völlig vorübergehen liess, so entfernte er die Muskeln und machte seine Messungen an Bänderpräparaten. Seine Resultate sind folgende:

1. Der durch die Conjugata und die Lendenwirbelsäule gebildete Winkel, angulus conjugato-lumbalis, ist immer nach *vorn* offen. Er hat an Embryonen, Neugebornen, Kindern 130—150°; bei Kindern, die schon gegangen sind, und Erwachsenen 150—170°.

2. Der durch die Conjugata und die extendirten Schenkelknochen gebildete Winkel, angulus conjugato-femoralis, ist bei Embryonen (20 Beobachtungen) nach *hinten* und oben offen; er verschwindet gänzlich zur Zeit der Geburt, zu welcher Zeit Conjugata und eine Ebene, durch die extendirten Schenkel gelegt, parallel laufen (20 Beobachtungen). Bei 1—2 monatlichen Kindern hat sich der Winkel schon umgekehrt und sieht nach vorn und unten; von da ab nimmt er noch weiter in directem Verhältniss zum Alter an Grösse zu.

Die Bedingungen dieser Verhältnisse liegen in der relativen Kürze des lig. iliofemorale (Bertini), welches erst mit dem Wachsthum des Schenkelhalses an Länge zunimmt und damit eine weiter gehende Streckung der Beine erlaubt.

3. Der durch die Lendenwirbelsäule und die extendirten Schenkelknochen gebildete Winkel, angulus lumbo-femoralis, wird durch die beiden ersten Winkel bestimmt. Er ist bei jungen Embryonen nach *vorn* offen und etwas grösser als ein R. (4 Messungen). Beim 7—8 monatlichen Fötus (20 Messungen) bedeutend grösser, 120—140°; beim ausgetragenen Neugebornen (20 Messungen) 120—150°. Bei 4 monatl., 5—6 monatl. Kindern (20 Messungen) 150—170°; bei einjährigen Kindern (10 Messungen), die schon gegangen, 180°. Bei Erwachsenen (20 Messungen), nach hinten offen, 175—165°.

Die gewaltsame Streckung der Beine bei einer auf dem Rücken liegenden Leiche eines Neugebornen muss demzufolge eine Vorwölbung der Lendenwirbelsäule bedingen. Die Bestimmung der Form der Wirbelsäule eines Neugebornen wurde in folgender Weise ausgeführt: Eine Reihe von Wirbelsäulen von Embryonen, Kindern und Erwachsenen wurde von Muskeln frei präparirt, aber in Zusammenhang mit dem thorax gelassen und danach durch einen Sagittalschnitt neben der Mittellinie getheilt, um an der betreffenden Seite die Hauptmasse des Thorax zu erhalten. Die Präparate wurden nun auf die Seite gelagert, die Mitte durch den thorax gestützt, die Hals- und Lendenwirbelsäule durch glatt polirte Brettchen, so dass die Profilansicht der gesammten Wirbelsäule gut zu übersehen war. Nach Bestimmung der Form im Zustande der Ruhe wurden die Wirbelsäulen durch Zug an beiden Enden gespannt. Dabei ergab sich (4 Beobachtungen), dass die Wirbelsäule 2—3 monatlicher Embryonen, welche einen grossen vorn offenen Bogen bildet, in eine grade Linie sich ausziehen lässt. 5 Beobachtungen an der Wirbelsäule 4—5 monatlicher Embryonen zeigten einen ähnlichen Bogen, aber mit grösserem Radius. Beim Spannen blieb eine deutliche Concavität zurück, deren Grenzen in die Gegend des 7. und 9. Brustwirbels fielen. Die Wirbelsäule 6 monatlicher (2 Beob.), 7 monatl. (4 Beob.),

8 monatlicher (7 Beob.) Föten ergibt einen Bogen mit einem dem Alter proportional wachsenden Radius. Bei Spannung hat die Concavität des Brusttheils grössere Stabilität und einen mit dem Alter immer kleineren Radius. Hals- und Lendentheil lassen sich in eine Linie ausziehen. — Die Wirbelsäule reifer Neugebornen hat nach 10 Beobachtungen einen geraden Halstheil.

Im 3. Monate des extrauterinen Lebens (20 Beob. 2.—12. Lebensmonat) beginnt die nach vorn convexe Halskrümmung sich zu zeigen. Der Lendentheil ist zu dieser Zeit noch gerade, bleibt es auch noch bis zum 10. Monat; erst Anfang des 2. Lebensjahres (30 Beobacht.) beginnt die Convexität sich hier auszubilden, und nimmt zu mit den Jahren, konnte jedoch noch an 10-, 12-, 16-, selbst 20jähr. Wirbelsäulen durch Zug gerade gestreckt werden. Nur an völlig ausgewachsenen Wirbelsäulen (30 Beob. vom 20. Jahre an) ist sie stabil, jedoch in geringerem Grade als die Hals- und Brustkrümmung.

Die Lendenkrümmung wird durch den Beginn des aufrechten Ganges bedingt, nämlich durch den Zug des lig. iliofem.; die Halskrümmung durch die Erhebung des Kopfes beim Beginn des Aufsitzens.

Die Krümmungen der Wirbelsäule entstehen demnach in folgender Reihe: zuerst die Brustkrümmung (2. Monat, Thoraxbildung), dann Hals (4.—5. Monat), dann Lendenwirbelsäule; die Halskrümmung durch Balancement des Kopfes, die Lendenkrümmung durch den aufrechten Gang, am Anfange des 2. Lebensjahres.

Budge (2) entwickelt aus den Verhältnissen des lig. Bertini und der Verbindung der Lendenwirbelsäule mit dem Kreuzbeine, dass das Kind beim Beginne des Aufrechtstehens die Wirbelsäule im oberen Theile nach hinten überbeugen müsse, um nicht die Schwerlinie vor die Unterstützungsfläche zu bekommen, und leitet daraus die Wirbelsäulekrümmungen, wie sie sich beim Erwachsenen allmählich ausbilden, ab.

König (3, 4) fand an Durchschnitten gefrorener Hüftgelenke, dass der Kopf der knöchernen Pfanne bei Ruhestellung des Gelenkes überhaupt nicht, bei den Stellungen aber, in denen das Gelenk functionirt, nur an bestimmter und umschriebener Stelle anliegt. Ein inniger Contact zwischen Kopf und Pfanne findet überhaupt nur dann statt, wenn der Kopf durch irgend welche Kraft in die Pfanne hineingepresst wird. Die Peripherie des Kopfes entspricht einem kleineren Kreisabschnitt als die des zugehörigen Pfannentheils. Die Differenz des Radius der beiden Kreise beträgt beim Erwachsenen 2—3 mm. auf den Durchschnitten.

Schlagdenhauffen (6) gibt den 2. Abschnitt seiner Untersuchung über die Mechanik der Muskeln. Nachdem im 1. Theile die Leistungen der Muskeln an der Hand und Vorderarm durch Rechnung bestimmt

worden waren, behandelt er jetzt in gleicher Weise die Muskeln, welche den Fuss des Menschen bewegen.

Ransome (5) fand, dass die Brustrippen des Menschen beim angestrengten Athmen sich biegen. Es zeigte sich bei genauer Messung der Rippenbewegung, dass die Vorwärtsbewegung grösser ist, als sie bei starren Rippen sein könnte; ferner dass diese Vergrösserung der Bewegung bei jungen Kindern und jungen Frauen die bei erwachsenen Männern übertrifft, entsprechend der Biegsamkeit des Rippenmaterials, und damit in Uebereinstimmung bei zunehmendem Alter sich sehr verringert.

Carlet (7) hat mit Registrirapparaten nach Marey's Methode die Bewegungen des menschlichen Körpers beim Gange graphisch dargestellt. Die Bestimmung der Fusstapfen durch Gummikammern, welche unter die Sohle gelegt sind und die Zeit und Stärke des Druckes an den verschiedenen Stellen der Fusssohle angeben, zeigen, dass die schon von Duchenne angegriffenen Weber'schen Ansichten über die Pendelschwingungen des Beines beim Gange zu modificiren sind. Der Druck ist stärker beim Fortschreiten als beim Stehen. Die Muskelaction wächst mit der Grösse des Schrittes. Beide Füsse stemmen sich eine Zeit lang gemeinsam auf den Boden beim Gehen, eine Zeit, die um so kürzer wird, je schneller der Gang, die aber nie auf Null herabsinkt. Der Fuss beginnt sich damit aufzusetzen, dass er auf die Hake fällt, er setzt seine Bewegung fort durch allmähliches Ansetzen der gesammten Sohle und wickelt sich so vom Boden ab, dass er sich zuletzt auf den Ballen stützt und mittels der Fussspitze erhebt. Das sich vorwärts bewegende andere Bein wird nicht durch einfache Pendelschwingung nach vorn gebracht, sondern durch dabei mit auftretende deutlich nachweisbare Muskelaction des rectus fem., zu dem sich am Schluss der Schwingung die der Muskeln auf der Rückseite gesellen.

Die grossen trochanteren beschreiben hierbei eine Curve, bewegen sich also nicht in einer Sagittalebene fort. Der Schaambogen macht verticale Schwankungen, die von dem Wechsel der Beckenneigung beim Gange abhängen. Das Niveau der Maxima der verticalen Schwankungen des Rumpfes ist constant beim natürlichen Gange, während das der Minima im Gegensatze dazu, entsprechend der wachsenden Schrittlänge, zunimmt. Die Neigung des Rumpfes bei der Vorwärtsbewegung in einer Verticalebene wechselt plötzlich in der Nähe seines Minimum, dagegen langsam und allmählich in der Nähe seines Maximum.

Die Arbeit von *Marey* (8) beschäftigt sich im Allgemeinen mit den Leistungen der Stützapparate auf dem Boden, den Fusstapfen und den verticalen Schwankungen des Körpers. Zu dem Zwecke nimmt er für den Menschen Gummisohlen, die eine Luftkammer enthalten. Die

verticalen Schwankungen werden durch einen beschwerten Hebel, der auf eine Kautschukplatte wirkt, angezeigt, dadurch, dass die Masse den Hebungen und Senkungen des Körpers nicht so schnell folgen kann (Trägheit). Beim Gang auf einer schiefen Ebene und Treppe zeigt sich beim Steigen eine beträchtliche Grösse *gemeinsamer Thätigkeit beider Beine*. Der tiefer stehende Fuss hilft dem anderen zu der heftigen Anstrengung, um den Körper die Höhe einer Stufe zu heben. Im Gegensatz dazu fällt beim Herabsteigen plötzlich der Körper von einem Beine auf das andere. Beim *Laufe* bleibt der Körper einen Moment lang in der Luft, also ohne Stütze auf dem Boden. Die Grösse dieser Phase wächst mit der Schnelligkeit des Laufes; dabei ist aber der Körper nicht zu einer grösseren Höhe vom Boden abgehoben, sondern steht im Allgemeinen tiefer. Die Beine sind vom Boden zurückgezogen durch die Wirkung der Flection. Die Zeit der Suspension entspricht genau dem Moment, wo der Körper sich im Minimum der Elevation befindet.

Bei der Imitation des Pferdegalopps befinden sich beide Beine einen Moment in der Luft und einen Moment gemeinsam am Boden. Der Körper wird durch deren gemeinsame Thätigkeit erhoben und vorwärts geworfen und fällt in dem Moment zurück auf den Boden, wo die Beine sich durch Flection zu neuer Thätigkeit vorbereiten.

In analoger Weise sind beim Pferde unter dem Hufe Apparate angebracht, die die Stärke und Dauer des Trittes registriren, so dass die verschiedenen Gangarten ihre graphische Darstellung finden.

Die Beobachtungen *Robin's* (10) an einem Geköpften begannen 45 Minuten nach der Execution bei einer Temperatur von 8—12°. Der Betroffene war ein 23 Jahr alter kräftiger Mann. Das Gehirn wog 1227 gr., davon das Cerebellum 170 gramm. In die Gefässe und Subarachnoidealräume war Luft eingetreten (cfr. Robin's Journal 1869, p. 72 u. 457). In gleicher Weise wie bei der früheren Beobachtung zeigte sich das Auftreten der sogenannten Gänsehaut (1869, p. 468). Sie tritt später auf als die Starre der quergestreiften Muskeln. Das Verhalten der Galle, des Darminhaltes, des Saamens, der Herzventrikel stimmte mit den früheren Beobachtungen überein.

Fehling (13) glaubt auf Grund einer klinischen Beobachtung die Wernich'sche Anschauung über den Mechanismus der Conception als die richtigste annehmen zu müssen. Nach derselben soll bei der Cohabitation eine Erection des untern Uterinabschnittes stattfinden, verbunden mit Ejection der Cervicalflüssigkeit, der bei der Erschlaffung eine Aspiration der in die Vagina deponirten Flüssigkeit folgt. Es handelte sich im Fehling'schen Falle um eine Frau, welche bei 2maliger Entbindung durch Kephalotrypsie eine Blasenscheidenfistel erlitten hatte,

und da die Operation der Fistel missglückte, einer queeren Scheidenobliteration sich unterziehen musste. Es blieb nur eine haarsondengrosse Oeffnung oben in der 2—3 cm. langen Scheide. Urin träufelte stets. Trotzdem concipirte die Frau. Als sie mit Wehen behaftet ins Krankenhaus kam, konnte man mit dem Finger 2—3 cm. über dem Eingange nur mühsam durch eine straffbegrenzte Oeffnung in einen weiteren Raum gelangen, der zu dem Muttermund hin führte. Die Geburt des 36 cm. langen Fötus (27 Wochen alt) erfolgte mit Einreissen der Scheide.

Sibson (14) zeigt experimentell, wie die Bewegungen des Zwerchfells von Einfluss sind auf das Volumen der Brust- und Bauchhöhle und behandelt seinen Gegenstand mehr in praktisch medicinischer Beziehung.

Haughton (15), der Mathematiker in Dublin, behandelt in seinem Buche über die Mechanik der thierischen Körper eine Reihe von Gegenständen, Kraftleistung der Muskeln, Gelenkverhältnisse etc., ohne jedoch den anatomischen Verhältnissen genügend dabei Rechnung zu tragen.

Von hervorragender Bedeutung ist das Werk von *Meyer* (16) über die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes, eine Arbeit, die nicht nur die schon bekannten so fruchtbaren Leistungen des Verfassers in klarer und gleichmässig bearbeiteter Form zusammenfasst, sondern auch vieles Neue enthält.

VI.

Neurologie.

1) *Luys*, The anatomy of the cerebellum. British medic. journal. 30. nov. 1872.
2) *Th. Meynert*, Ueber Gehirnwindungen. Wiener medic. Presse, XIV. 26. p. 590. Wiener medic. Wochenschrift XXIII. 28. p. 671.
3) *Derselbe*, Skizze des menschlichen Gehirnstammes nach seiner Aussenform und seinem inneren Bau. Archiv f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. IV, 2. p. 387.
4) *F. Heftler*, Die Windungen des Gehirnes beim Menschen und ihre Beziehungen zur Hirnschale. — Militärärztliches Journal, Theil 117, Juli- und Augustheft, histologischer Abschnitt, pg. 129—190. Mit 8 Fig. in Holzschnitt. (Russisch.)
5) *Turner*, On the relations of the convolutions of the human cerebrum to the outer surface of the skull and head. Journal of anat. Nov. p. 143 (siehe Osteologie).
6) *Ch. Robin*, Notes anatomiques concernant un supplicié par décollation. Journal de l'anatom. etc. p. 439.
7) *Hamy*. Encéphale d'un supplicié; — absence du premier pli de passage gauche. Bull. de la soc. anat. I. p. 18.
8) *L. Stieda*, Ueber die Deutung der einzelnen Theile des Fischgehirns. Zeitschr. f. wiss. Zoologie XXIII. S. 443.
9) *Derselbe*, Ueber den Ursprung der spinalartigen Hirnnerven. Dorpat. Gläser. 15 Seiten.

10) *Féréol*, Note sur la communication anatomique existant entre les noyaux d'origine de la troisième et de la sixième paires. Union médicale. p. 826.
11) *G. Huguenin*, Allgemeine Pathologie der Krankheiten des Nervensystems. 1. Theil. Anatomische Einleitung. Zürich. Zürcher u. Furrer. 296 Stn. mit Holzschnitten. 3 Thaler.
12) *Colin, M.*, De la distribution de la chorde du tympan. Gaz. hebd. 2. Sér. X. 2. p. 25.
13) *Benedikt*, Ueber die Nerven des plexus chorioideus. Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde. XIX. p. 430.
14) *Rüdinger*, Ueber den Canalis facialis. Monatsschrift für Ohrenheilkunde. VII. No. 6. Juni.
15) *Jacob, O.*, Die Verbreitung des Nervus glossopharyngeus im Schlundkopfe und in der Zunge. München. Lentner. 48 S. 11 Tafeln. 2 Thlr. 4 Sgr.
16) *Mollière, Daniel*, Du nerf dentaire inférieur, anat. physiol., anat. comparée. Paris. Delahaye. 2 frcs.
17) *Vulpian*, Sur la corde du tympan, distribution et usages. Comptes rendus. 10 mars. Gaz. de Paris 4, 5, 7, 8.
18) *Derselbe*, Nouvelles recherches physiologiques sur la corde du tympan. Comptes rendus. 3. janvier.

Luys (1) gibt eine Analyse des Faserverlaufs im Kleinhirn, welche im Original verglichen werden muss. L. betrachtet das cerebellum als einen Centralapparat und lässt von den Windungen der Oberfläche convergirende Faserzüge ausgehen, die im grauen Centralkern enden. Von da ab gehen unter vollständiger Kreuzung 3 Fasersysteme nach vorn, zu der grauen Substanz der Oliven und Brücke. Von da ab entspringt eine neue Reihe von Fasern, welche die weiteren Verbindungen herstellen.

Meynert (2) behandelt die Hirnwindungen an der Grosshirnoberfläche in vergleichend anatomischer Beziehung. Beim Menschen wie beim Affen wird durch die Centralspalte der Stirnlappen abgegrenzt, abweichend von den ununterbrochenen Bogenzügen bei dem Gros der Säugethiere. Der sulcus praecentralis begrenzt beim Affen einen keilförmigen Rindenbezirk, der der verschmolzenen oberen Hälfte der vorderen Centralwindung mit dem obersten Hirngyrus entspricht. Die untere Stirnfurche des Menschen, welche für gewöhnlich wegen häufig vorkommender Ueberbrückungen nicht so weit nach vorn reicht als beim Affen und deshalb als besondere Bildung angesehen wurde, hält M. für identisch mit der Bildung beim Affen, auf Grund von Beobachtungen, welche das Fehlen dieser Ueberbrückungen beim Menschen mehrfach nachwiesen. Die retrocentrale Furche, welche den oberen Scheitelzug vom untern abgrenzt, ist beim Affen nur eine parietale und endet vor dem Hinterhauptlappen, der die ganze Höhe der Aussenfläche einnimmt. Dieser beim Affen so überwiegende Hemisphärentheil liegt beim Menschen unter der Occipitalfurche und ist häufig sehr

vollkommen als ein auf dem 2. Scheitelbogen folgender 3. Bogen ersichtlich, der, wie der Hinterhauptlappen der Affen, hinter einer dadurch entstandenen Kerbe des 3. Schläfenzuges eine untere Wurzel zum 2. Schläfenzug schickt. Die für eine Affenspalte gehaltene, nicht selten auffindbare äussere Hinterhauptspalte endigt über dem oberen Bogen des äussern Hinterhauptläppchens, bildet daher nicht seinen vordern Rand, und ist mit der Affenspalte nicht identisch.

Derselbe (3) gibt in vortrefflichen farbigen Abbildungen eine Skizze des menschlichen Grosshirnstammes nach der äussern Form und dem Faserverlaufe im Innern. Es wird ein durchsichtiger Grosshirnstamm abgebildet, von der Vierhügelgegend bis zum Rückenmark herab.

[Die aus Prof. Landzerts Laboratorium hervorgegangene, sorgfältige und umfangreiche Arbeit *Heftlers* (4), befasst sich einerseits mit den Darstellungen der Windungen des menschlichen Gehirnes und andererseits sucht sie topographisch die gewissen Punkten der Schädeloberfläche correspondirende Lage der einzelnen Hirntheile, Windungen und Furchen zu bestimmen. In ersterer Beziehung schliesst sich Verf. nach kritischer Beleuchtung sämmtlicher hierher gehöriger Arbeiten in den meisten wesentlichen Punkten an die Eintheilung von Ecker an, dessen Nomenclatur er auch vollständig acceptirt, so dass wir ein näheres Eingehen auf diesen Theil der Arbeit für überflüssig erachten; dagegen scheint es zweckentsprechender, die Resultate der topographischen Bestimmungen des Verf. hier näher darzulegen. Derselbe benutzte zu diesem Zwecke den von Prof. Landzert im II. Bande der Archives für Anthropologie genauer beschriebenen Zeichentisch nach Lucae. Die Arterien des zu untersuchenden Kopfes wurden injicirt mit einer Lösung von Chlorzink (1/2 Pf.), Glycerin (2 Pf.) und Carbolsäure (1/4 Pf.) in Alkohol (10 Pf.), am folgenden Tage wurde der Kopf durch Gypsguss in entsprechender Lage fixirt und unter den Zeichentisch gebracht. Zunächst stellte nun H. eine Contourzeichnung des unversehrten Kopfes mitsammt den Hautbedeckungen her; alsdann wurde nach der Entfernung der Weichtheile in congruenter Lage eine zweite Zeichnung des Schädels mit seinen Nähten mittelst rothen Stiftes in die erste hineingezeichnet; endlich nach Durchsägung der entsprechenden Schädeltheile und Beseitigung der Hirnhäute wurden ebenso mittelst blauen Stiftes die Furchen und Windungen der so entblössten Hemisphären in die ersteren Zeichnungen hineingetragen. Ausserdem wurden auch noch die Windungen der Insel gesondert aufgenommen und dann mittelst grünen Stiftes ebenfalls auf die erstere Zeichnung übertragen. Die auf diese Weise hergestellten naturgetreuen topographischen Projectionen von je zehn Köpfen im Profil, in der Ansicht von oben, von vorn und von hinten von er-

wachsenen männlichen und weiblichen Iudividuen ergab nun im Mittel folgende Beziehungen zwischen den Hirntheilen einerseits und der Schädeldecke andererseits: Der untere Rand der Grosshirnhemisphären wird am Schädel bestimmt durch eine Linie, deren Beginn zu suchen ist an einem Punkte, der zwischen der Nasennath und einer die beiden oberen Ränder der Augenhöhlen verbindenden geraden Linie in der Mitte liegt. Von diesem Punkte zieht die Linie zunächst parallel dem oberen Orbitalrande lateralwärts, und zwar in einem mittleren Abstande von 6 Mm. Weiter nach aussen wird dieser Abstand consecutiv grösser in Folge der Neigung des Orbitalrandes. Nach Kreuzung der linea semicircularis biegt sich die Linie abwärts und verläuft in einer Entfernung von 2,6 Cent. von dem Winkel des Jochbeines, welcher von dem oberen Rande desselben und von dem Jochbogen gebildet wird; weiterhin nähert sie sich dem Jochbogen noch mehr, so dass sie an der dem Kiefergelenk entsprechenden Stelle nur noch 3 bis 4 Mm. Abstand zeigt, ja zuweilen unmittelbar an dieselbe heranreicht. Von hier aus zieht sie endlich, sich leicht erhebend, zum angulus mastoideus ossis parietalis, weiterhin in fast gerader Richtung zur protuberantia occipitalis externa. Verbindet man schliesslich den Ausgangspunkt dieser Linie über der Nasennath mit dem Endpunkt der protuberantia occip. durch eine sagittal über das Schädelgewölbe ziehende Linie, so hat man die äussere Umgrenzung der Grosshirnhemisphären. Der am Hinterhaupte unterhalb dieser Linie befindliche Theil der Schädeloberfläche umfasst bekanntlich das Kleinhirn. — Die fissura Sylvii beginnt am Rande der Hemisphäre, geht zum Vereinigungspunkte der sutura squamosa mit dem grossen Flügel des Keilbeins und ihr hinterer horizontaler Schenkel fällt entweder mit dem vorderen Abschnitt der Schuppennaht zusammen, oder zieht ein wenig höher in paralleler Richtung mit derselben nach hinten und oben; in der Mitte derselben angelangt, entfernt sie sich von der Schuppennaht durch ziemlich geradlinige Fortsetzung ihres Verlaufes nach hinten und oben bis zur Linea semicircularis. Der vordere aufsteigende Schenkel der Fissur zweigt sich vom horizontalen ab an einem Punkte, welcher der Vereinigungsstelle der Schuppennath mit dem grossen Flügel des Keilbeines entspricht und im Mittel 1,3 Cent. hinter der sutura coronalis liegt. — Der sulcus centralis wird bezeichnet durch eine Linie, welche von der Pfeilnath ab und 4,8 Cent. hinter der Kranznath schräge und leicht gebogen nach unten und vorn bis fast zum horizontalen Schenkel der Sylvischen Spalte zieht, wo sie 2 bis 5 Mm. über derselben endet und hier auf 2,8 Cent. der Kranznath sich nähert. Die fissura parieto-occipitalis endlich entspricht der Vereinigungsstelle der Pfeilnaht mit der Lambdanath und hat eine Länge von

2,5 Cent.; selten liegt sie höher und dann meist auch immer nur eine der beiden Fissuren. Mit diesen Linien sind im Wesentlichen auch gleichzeitig die Grenzen der Hemisphärenlappen angedeutet. Bemerkt sei jedoch, dass die laterale untere Grenze des lobus parietalis annähernd bestimmt wird durch eine gerade Linie, welche den obern Theil der Schuppennaht mit der Spitze der Lambdanaht verbindet. Der vordere Rand des Schläfenlappens liegt im Mittel 2,4 Cent. lateralwärts vom lateralen Rande der Orbita; der untere Rand hat, wie oben erwähnt, vorn einen Abstand von 1,2 Cent. vom Bogen des Jochbeines, dem er sich weiter nach hinten zu noch mehr annähert (bis auf 3—4 Mm.). Was die Furchen und Windungen der einzelnen Lappen anbetrifft, so beginnt die senkrechte Stirnfurche (sulcus praecentralis) oberhalb des horizontalen Schenkels der Sylvischen Fissur, in der Mitte zwischen dem aufsteigenden Schenkel derselben und der Centralfurche (1 auch 2 Cent. hinter der sutura coronalis) und erstreckt sich parallel der letzteren bis fast zur Pfeilnaht; ihr oberes Ende liegt 2 bis 4 Cent. hinter der Kranznath. Die untere Stirnfurche beginnt an der vorigen und geht in der Richtung der linea semicircularis nach vorn. Die obere Stirnfurche beginnt vom obern Theile des sulcus praecentralis, 2,5 Cent. lateralwärts von der Pfeilnaht und geht schräg nach vorn und unten zum vordern Hemisphärenrande, wobei sie unter lateralwärts leicht convexem Bogen sich der Mittellinie des Gehirnes allmählich annähert (bis auf 1 Cent.). Mit der Feststellung dieser Furchen ist natürlich auch die Lage und Breite der entsprechenden Windungen bezeichnet. — Der sulcus interparietalis beginnt oberhalb des horizontalen Schenkels der Sylvischen Fissur, 1,5—2 Cent. hinter dem untern Ende der Centralfurche, zieht parallel der letzteren nach hinten und oben; auf der Hälfte des Weges zur Pfeilnath beschreibt er einen grossen nach unten concaven Bogen, zieht etwa $^1/_2$ Cent. vom lateralen Ende der fissura parieto-occipitalis entfernt nach hinten, durchschneidet die Lambdanath und endigt am sulcus occipitalis transversus. Der letztere liegt 1,6 Cent. hinter der fissura parieto-occipitalis. Die erste oder obere Schläfenfurche beginnt 1 Cent. unterhalb des horizontalen Astes der Sylvischen Fissur, zieht zunächst parallel mit derselben, dann weiter nach hinten und schliesslich nach oben bis fast zum sulcus interparietalis. Zwischen dem hintern Ende dieser obern Schläfenfurche und dem Ende des horizontalen Schenkels der Sylvischen Fissur ist noch die „interlobuläre“ Furche einzutragen. Die mittlere oder zweite Schläfenfurche liegt in mittlerer Entfernung zwischen der obern Schläfenfurche und dem Rande der Hemisphäre und zieht parallel der ersteren. Durch diese Furchen werden die Grenzen folgender Windungen bezeichnet: der hinteren

Centralwindung, des oberen Scheitelläppchens mit dem Anfange der ersten Hinterhauptswindung, des gyrus supramarginalis und angularis und der ersten drei Schläfenwindungen. Die topographischen Verhältnisse der Furchen und Windungen des Hinterhauptslappens sind von H. am Schädelgewölbe nicht näher bestimmt worden, dagegen ist die Lage des Insel sehr genau bezeichnet. Durch die Schuppennaht wird letztere (entsprechend der Lage der Sylvischen Fissur) in eine obere und eine untere Abtheilung geschieden, während die Kranznaht das vordere Drittheil der Insel durchschneidet. Eine am oberen Theile der Schuppennaht horizontal und medialwärts eingeführte Nadel wird etwa die Mitte der Insel treffen. Die specielle Beschreibung der Windungen der Insel kann hier nicht näher berücksichtigt werden. — Der Arbeit sind 8 Contourzeichnungen in halber natürlicher Grösse beigegeben. — *Hoyer*.]

Robin (6) fand bei dem Gehirn eines hingerichteten 23jährigen muskelkräftigen Mannes, 3/4 Stunden nach der Abtrennung des Kopfes, dass die Luft in die Gefässe und den Subarachnoidealraum eingetreten war.

Hamy (7) untersuchte dieses Gehirn in dem Robin'schen Laboratorium. Es wog nur 1223 Gramm, von denen 526 auf die rechte Hemisphäre, 524 auf die linke kamen. Das kleine Gehirn hatte 470, Brücke und medulla oblongata 25. Das kleine Gehirn war demnach relativ sehr gross, es überschritt das mittlere Gewicht um 35 gramme etwa. Auffallend war die spärliche Entwickelung der Frontalwindungen, des oberen Endes des praecentralen gyrus und überhaupt der 1. Scheitelwindung. Es fehlte links die 1. Occipitalwindung, in Uebereinstimmung damit war die der rechten Seite ausserordentlich schwach entwickelt, was dem Gehirn eine Aehnlichkeit mit dem Schimpansegehirn verlieh.

Féréol (10) nimmt auf Grund einer klinischen Beobachtung, wonach bei einem Tuberkel in der Brücke eine Lähmung des rect. ext. am linken Auge (ohne Betheiligung des facialis) mit Lähmung des rect. int. am rechten Auge verbunden war, eine Verbindung der Kerne des oculimotorius und abducens an, die er in dem Atlas von Stilling auch abgebildet fand.

Benedikt (13) beobachtete den directen Eintritt von Nervenfasern aus der medulla oblongata in den plexus choroideus inferior.

Rüdinger (14) [siehe Osteologie] gibt an, dass der facialis den knöchernen Kanal nicht völlig ausfülle, sondern ein Raum übrig bleibe, der wahrscheinlich als Lymphraum anzusehen sei.

Jacob (15) welcher die von der Münchener Facultät über die Verbreitung des glossopharyngeus gestellte Preisaufgabe löste, kam zu fol-

genden Resultaten: Die Zweige des plexus pharyngeus (gebildet vom glossopharyngeus, vagus und symphathicus) bilden Netze und verbreiten sich in der Musculatur und Schleimhaut der Schlundwand analog dem Auerbach'schen und Meissner'schen Plexus im Darme. Der glossopharyngeus lässt sich zu der Schleimhaut und Musculatur des Schlundes verfolgen. Der facialis verbindet sich häufig durch seinen r. stylopharyngeus mit dem des glossopharyngeus und beide gehen vereint zur Zunge. In der Ausbreitung des glossoph. in der Zunge kann man Aeste zu den Geschmacksorganen und zu den pap. vall. unterscheiden. Der Nerv dringt nicht bis zur Zungenspitze.

VII.

Angiologie.

1) *A. Sabatier*, Etudes sur le coeur et la circulation centrale dans la série des vertébrés. Annales des sciences naturelles. T. XVIII.

2) *Rolleston*, The Harveian oration. British medical journal. II. p. 1. 29.

3) *Galton*, The moderator band. British medic. journal. 26. July.

4) *Bradley, S.*, Tricoelian human heart. Ebendas. n. 628. p. 33, mit 2 Holzschnitten.

5) *Duroziez*, Des rapports du coeur avec les côtes et les poumons. Gaz. d. hôp. 2. Août. Revue des sciences méd. II. p. 499 (siehe Topographie).

6) *Budin, M.*, Absence de canal artériel; réunion de l'aorte et de l'artère pulmonaire. Bulletin de la soc. anat. 1872. p. 389.

7) *Moreau, M.*, Inocclusion du trou de Botal chez une femme de 50 ans. Bull. de la soc. anat. p. 213.

8) *Zoja, G.*, Sulla coincidenza di una anomalia arteriosa con una nervosa. Compt. rend. de l'inst. royal lomb. Vol. V. fasc. XII. Mailand 1872.

9) *Incoronato*, Di un' anomalia del polygono arterioso cerebrale. F. Todaro, Ricerche fatte nel laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma nell' anno 1872. p. 95. Taf. VI. B.

10) *Duret, H.*, Sur la distribution des artères nourricières du bulbe rachidien. Archiv. d. Phys. No. 1. 2.

11) *Derselbe*, Artères des ventricules cérébraux. Bull. de la soc. anat. de Paris. p. 771.

12) *Derselbe*, Note sur la circulation du corps strié. Bulletins de la société antom. de Paris. p. 617.

13) *Konstantinowitsch*, Die Anordnung der Gefässe des Mastdarms. Petersb. med. Zeitschrift N. F. III. 6. p. 529. Mit 1 Tafel; u. russisch. Dissertation. St. Petersb.

14) *Davies-Colley*, *Taylor* and *Dalton*, Variations in arteries. Guys Hosp. Reports.

15) *Humbert*, Anomalie de l'artère humérale. Bull. de la soc. anat. p. 261.

16) *M Tschaussoff*, Eine seltene Anomalie der arteria brachialis sinistra. Medicinischer Bote 1873, No. 52. (Russisch.)

17) *Curnow, John*, Two instances of irregular ophthalmic and middle meningeal arteries. Journal of Anat. and Phys. XIII. p. 155. Novb.

8) *Charles, J. J.*, Ueber abnorme Anordnung der Arterien an der Oberextremität. Journal of Anat. VII. p. 300. June.
9) *Foltz*, Statistique sur les artères humérales doubles. Bulletin de la soc. des confér. anat. de Lyon. 1866—1872. 1. fasc.
10) *Terrier*, Disposition anormale des jumeaux de la jambe et de l'artère poplitée. Gaz. des hôp. No. 40.
11) *Braune* u. *Trübiger*, Die Venen der menschl. Hand. Lpzg, Veit u. Co. 3⅓ Thlr.
12) *Giacomini, Carlo*, Osservazioni anatomiche per servire allo studio della circulazione venosa delle estremità inferiori. Torino. Tip. V. Vercellino. 8. 83 pp.
13) *Rivington, W.*, Die Klappen in den venae renales. Journal of Anat. 1872. p. 163.
14) *Russell J. A.*, Two cases of persistent communication between the Umbilical and Portal Veins. Journal of Anat. and Physiol. XIII. Novb. p. 149.
15) *Zaaijer*, Sur les anomalies du système veineux. Archives néerlandaises. Vol. VII. p. 5.

Rolleston (2) gibt in der „Harveian oration" einen Bericht über den „moderator band", den er im Herzen eines Casuars gefunden. In ähnlicher Weise zeigt sich diese Bildung mitunter im menschlichen Herzen. Dieses Band, welches durch die Höhlung des rechten Ventrikels vom septum zur äussern Wand hinzieht, geht im menschlichen Herzen, wenn es sich daselbst vorfindet, durch den conus arteriosus des rechten Ventrikels.

Galton (3) erwähnt, dass er das von Rolleston erwähnte „moderator band" im Wiener allgemeinen Krankenhause zur Beobachtung bekommen habe. In einem menschlichen Herzen lief ein festes und dickes Muskelband, vom septum zum vordern Wall des rechten Ventrikels. Von diesem Bande, einer modificirten columna carnea, nahmen einige chordae tendineae der tricuspidalis ihren Ursprung.

Bradley (4) beschreibt eine Hemmungsbildung des Herzens, die bis in die 9. Woche des Intrauterinlebens zurückdatirt, und einer bestehenden Form bei den Batrachiern entspricht. Das Herz war von normaler Grösse und Lage, bestand aber nur aus 2 Atrien und 1 Ventrikel, aus welchem ein starker Arterienstamm abging, der zunächst 2 Pulmonalarterien abgab und dann als Aorta in gewöhnlicher Weise sich theilte und verlief. Das starke Gefäss lag am rechten und vordern Rande des Ventrikels, hatte 3 Semilunarklappen und zweigte die beiden Pulmonalarterien, ½ Zoll oberhalb des Ostium ab. Der rechte Vorhof war vergrössert, der linke auffallend klein, das foramen ovale gross und offenstehend. In den rechten Vorhof mündeten die Hohlvenen und in den linken die Lungenvenen, in gewöhnlicher Weise. Vom septum ventriculorum zeigte sich keine Spur, dagegen war die linke Wand des Ventrikels doppelt so stark als die rechte. Nur der rechte Vorhof mündete in den Ventrikel, versehen mit einer Mitral-

klappe. Das Blut strömt aus dem Ventrikel in die Arterie, und geht zum Theil in die Lungen, um von da in den linken Vorhof und durch das for. ovale in den rechten Vorhof zu gelangen. Die Hauptmasse des Blutes gelangt auf gewöhnliche Weise in die Körperarterien.

Moreau (7) fand bei einer 50jährigen Frau das foramen ovale offen, und darunter mehrere kleine Oeffnungen, welche einen Rabenfederkiel passiren liessen. Das Ventil am foramen ovale liess das Blut aus dem rechten in den linken Vorhof fliessen, aber nicht umgedreht.

Incoronato (9) beschreibt eine Anomalie des circulus arteriosus Willisii, welche darin besteht, dass die Carotiden direct mit einander anastomosiren, anstatt durch die Aeste der Arteria corp. callos. Die eigentliche communicans der basilaris fehlt auch, während eine doppelte Anastomose der basilaris mit der rechten carotis vorhanden ist.

Duret (10) theilt die *Arterien der medulla oblongata* in 3 Classen: Die lateralen *radiculairen* Arterien, welche hauptsächlich für die Nervenwurzeln bestimmt sind, die *medianen*, welche zu den Kernen am Boden des 4. Ventrikels gehen, und *die der anderen Bestandtheile* der medulla oblongata (Oliven, Pyramiden etc.).

Die *ersteren* Arterien theilen sich in 2 Aeste, von denen der eine in der Nervenwurzel nach der Peripherie zieht, der andere centripetal den Nerven zu seinem Ursprunge begleitet.

Zu der 2. *Classe* gehören nach abwärts die Zweige der spinalis anterior, ferner Aeste, welche unter den untern Rand der Brücke treten, andere die vom Stamme der basilaris kommen und die Brücke überschreiten, und endlich Aeste, die vom Ende der basilaris ausgehen und über den obern Rand der Brücke hinziehen. Die Aeste, welche von der spinalis auterior kommen, versorgen den Korn des accessorius, und hypoglossus; die unter den untern Brückenrand ziehenden gehen zum Kern des vagus, glossopharyngeus und acusticus. Die übrigen zum Kerne des facialis, abducens, oculimotorius und trochlearis.

Pyramide und Olive empfangen ihre Arterien von den vertebrales oder spinales anteriores. Das corpus restiforme wird von der a. cerebelli inferior versorgt.

Mit Beziehung auf diese Verhältnisse werden die Folgen der Embolieen in den verschiedenen Aesten erörtert.

Nach den Untersuchungen *desselben Verfassers* (11) über die *Arterien der Hirnventrikel,* liefert die arteria basilaris fast alle ernährenden Gefässe für die Ventrikelwände. Die arteriae cerebri profundae, die Endäste der basilaris umgreifen die Hirnstiele und legen sich mit ihrem Bogen vor die Bichat'sche Hirnspalte. Während von der convexen Seite des Bogens nur wenige unbedeutende Aestchen für die

Hirnrinde entspringen, gehen vom concaven Theile folgende wichtige Arterien ab: *Artères interpédonculaires, artère interne et postérieure de la couche optique, art. pédonculaires externes, a. moyenne des tub. quadrijum., art. post. et èxt. de la couche optique, art. des corps genouillés, art. choroïdienne post. et lat., art. choroïd. post. et moyenne, art. ant. des tub. quadrij., art. de la corne l'Ammon.*

Die *a. interped.* sind sehr feine Arterien, die in die substantia perforata posterior und in die Hirnschenkel bis zu sehr geringer Tiefe eindringen, sie geben auch der substantia nigra ihr Blut. Die *art. interne et postérieure de la couche optique* ist oft ersetzt durch einen Ast der communic. post., dringt rechtwinklich in den thalamus opticus ein und hält sich an die Ventrikeloberfläche desselben. Die *pédonc. externes* entspringen vom obern und untern Rand der profunda, und versenken sich unmittelbar in die Hirnschenkel, eine grosse Anzahl davon dringt in die Furche zwischen Sehhügel und Pedunculus ein. Die *art. moyenne des tub. quadrijumeaux* ist nahezu constant, ihre pinselartig ausstrahlenden Aeste treten in die Furche zwischen beiden 4 Hügeln ein. Die *art. ext. et post. de la couche optique* dringen zwischen den corp. genicula ein; die art. des *corps genouillés* kommen manchmal von der vorhergehenden. Die *art. des tub. quadrij.* ist sehr kurz und verbreitet sich als sehr feiner Arterienpinsel in den vorderen 4 Hügeln; die hinteren werden von der art. cerebelli sup. versorgt, so dass also 3 Arterien für die 4 Hügel vorhanden sind, und dieselben zur gefässreichsten Provinz des Gehirns machen. Die *Arterie des Ammonshorns* geht zwischen Ammonshorn und calcar avis durch und versieht das graue Lager des Ammonshorns.

Die *Arterien der Ventrikel* theilen sich in 2 Ordnungen, in die der tela choroidea und der plexus. Die ersteren sind *frisch sich verzweigende* Gefässe, während letztere den alten Gefässen entsprechen, welche vor dem 5. Embryonalmonat die Wand der Ventrikel bekleiden. Man kann 3 Arterien der plexus unterscheiden: eine a. plex. choroid. anterior, welche von der Carotis kommt und in den vorderen Theilen des plexus endigt, die posterior lateralis, und post. media für gland. pinealis und 3. Ventrikel. Die 2 Hauptgefässe der tela choroidea des Seitenventrikels verzweigen sich im Kopf des Streifenhügels; die der tela chor. des 3. V. in den Wänden und Commissuren derselben. Die Arterien der plexus nehmen für gewöhnlich keinen Antheil an der Ernährung der Ventrikelwände, es sind alte Gefässe, die in früherer Zeit der Entwickelung ihre Function hatten; ihre letzten Ramificationen enden in den feinen Fältchen des plexus als lange buchtige Endgefässe, welche an der Spitze eines Fältchens umbiegen, um in ebenso lange

und buchtige Venenstämmchen überzugehen. Bei der Beschreibung der vena magna Galeni und ihrer Wurzeln verweist V. auf Sappey (Anat. III. p. 85). V. konnte von den Venen des Sinus longit. aus einigemal direct die v. magna Gal. injiciren. Sowohl corpus striatum als thalamus opticus erhalten von den in der Achse verlaufenden Hauptgefässen radienartig angeordnet innere und äussere Arterien, gerade wie vorderes und hinteres Rückenmarkshorn.

Ueber die *Circulation im corpus striatum* berichtet *derselbe Autor* (12) Folgendes, auf Grund von Durchnittspräparaten: Die eigentlichen Ernährungsarterien des corpus striatum kommen von der a. foss. Sylv. Sie zerfallen in äussere stärkere und innere schwächere. Unter den ersteren ist *eine* ausgezeichnet, welche die Basis des Linsenkerns in einer gewissen Höhe erreicht, an der Grenze der capsula externa, nach vorwärts und innen dringt, um den nucleus caudatus mit 4—5 Endästen zu erreichen. Ausserdem gibt sie mehrere Aeste zum 3. Segment des Linsenkerns. Die inneren Arterien gehen zum 1. und 2. Segment des Linsenkerns. Ausser diesen Ernährungsgefässen erhält das corpus striatum zuweilen einige rückläufige Aestchen von der arteria corp. callosi, welche auch die inneren Zweige jener ersetzen könnnen. Anastomosen der Ernährungsgefässe des Streifenhügels mit den Aesten der plexus chor. sind sehr selten. Verschluss der art. fossae Sylvii bedingt also Zerstörung des Streifenhügels fast stets.

Konstantinowitsch (13) bearbeitete die Blutgefässe des Mastdarmes. Von den Hämorrhoidalarterien ist nur die a. h. superior eine wahre und ausschliessliche Mastdarmarterie. Die übrigen gehören nur zum Theil dem Mastdarme an. In der pars supraampullaris und ampullaris gehen die Zweige der h. sup. zu allen 3 Schichten des Darmes. In der pars sphincterica versorgt sie nur die Schleimhaut. Die anderen Arterien sind vorzüglich für den Muskelapparat des Afters bestimmt. Die mediae versorgen hauptsächlich die vordere Wand, die inferiores die Seitenwände.

Die *Venen* verlaufen neben den Arterien und bilden Geflechte im stratum submucosum. An der Aussenfläche des rectum verlaufen sie als Stämme. Neben der haem. sup. findet sich nur 1 Venenstamm; doppelte Anlage zeigt sich oft an ihren secundären und tertiären Aesten. Sie sammelt das Blut an der Innenfläche, im stratum submucosum, die Zweige treten durch die muscularis theils selbstständig, theils neben den Arterien. In der pars supraampullaris und den oberen 2 Drittheilen der pars ampullaris werden eigentliche Geflechte im stratum submucosum gar nicht angetroffen. Die feinsten Venen fliessen zusammen zu Stämmen, die unmittelbar die muscularis durchsetzen. Es

bilden sich daher bei guter Injection auf der Innenfläche des Darmes eine Menge sternförmiger Figuren, die sehr an die stellulae Verheynii der Niere erinnern, nur sind sie bedeutend grösser.

Davies-Colley, *Taylor* und *Dalton* (14) beschreiben eine Reihe von Arterienanomalien. In einem Falle entsprang die linke carotis von der anonyma. 10 Mal fand sich eine hohe Theilung der brachialis; 1 Mal darunter mit Inselbildung in der Ellnbogengegend an der ulnaris. Die rechte Niere erhielt in einem Falle eine Arterie von der iliaca communis. 1 Mal theilte sich die iliaca externa in die profunda femoris und femoralis, 1/2 Zoll oberhalb des lig. Poupartii.

Analog mit der Beobachtung einer Inselbildung an der ulnaris is die *Humbert's* (15), wonach vom obern Stück der humeralis ein Ast abging, der parallel mit dem Hauptstamme nach abwärts zog, und endlich in die ulnaris einbog. Dasselbe beobachtete mehrmals Ledentu.

[*Tschaussoff* (16) beschreibt eine in der Leiche einer 50jährigen Frau gefundene Anomalie der art. brachialis sinistra. Gleich unterhalb des Abganges der art. profunda brachii zweigte sich ein an Umfang der art. ulnaris gleicher Ast ab, lief in einem Abstande von 2—3 Linien an der innern Seite und parallel dem Stamme der art. brachialis bis zur Ellnbogenbeuge, wo er sich ein wenig erweiternd mit der art. ulnaris vereinigte. Der n. medianus kreuzte die art. brachialis nicht an ihrer vorderen, sondern an der hinteren Fläche. — *Hoyer*.]

Curnow (17) beschreibt 2 Fälle von Anomalien ganz gleicher Art der ophthalmica und meningea media. Das foramen spinosum war abnorm klein. Durch dasselbe lief ein dünnes Aestchen der maxillaris interna, welche Zweige an das ganglion Gasseri abgab, und in den canalis Fallopiae eintrat. Eine grössere Arterie entsprang von der ophthalmica, trat bald dahinter in die orbita ein, ging durch die fissura orb. sup. wieder heraus und theilte sich in Aeste, welche die meningea media ersetzten. Ausserdem ging von der carotis interna ein starker Ast ab, welcher rückwärts zum foramen magnum ging.

Charles (18) fand bei der Section einer 30jährigen Frau ein vas aberrans der rechten ulnaris, welches in das untere Ende der ulnaris wieder einmündete, ferner mehrfach hohen Abgang der radialis bei weiteren Sectionen.]

Terrier (20) fand eine Bifurcation des innern Gastrocnemiuskopfes, welche mit einer Anomalie der poplitea verbunden war. Die Arterie verlief durch die dadurch gebildete Muskelschlinge.

Braune und *Trübiger* (21) behandeln die Venen der menschlichen Hand in morphologischer und physiol. Beziehung. Es wird versucht, durch die Bestimmung der Klappen und der Verhältnisse der Fascien

die Art der Venenströmung festzustellen. Die ableitenden Venen für die Aeste des arcus vol. subl. arteriosus gehen auf dem Rücken der Finger zur Hand herunter und haben ihren Abzug an der Radial- und Ulnarseite des Vorderarms. An den Fingern selbst finden sich keine Randvenen, sondern Plexus, die mit Ventilen an der Einmündungsstelle versehen, in Venenbögen einmünden, welche mit ihren Enden in die Zwischenknöchelgruben einlaufen, wo, durch die Fascien gebildet, ein Saugapparat sich befindet, der diese Stelle zu einer äusserst venenreichen macht. Der arterielle oberflächliche Hohlhandbogen hat nur rudimentäre Begleitvenen, da die Pression der fascia palmaris und die doppelten Abzüge nach oben und unten die Stelle für Ausbildung grösserer Venenstämme sehr ungünstig macht. Die paarigen Radial- und Ulnarvenen laufen neben dem tiefen Hohlhandbogen in eine Schlinge zusammen, die vorzugsweise von den paarigen Venen der musculi interossei gespeist wird und eine Reihe von Abzügen ausser den erwähnten Enden besitzt, die bei Druck auf die Vola in Function treten, so dass die Blutmasse in der Hohlhand, wie aus einem Schwamme beim Zugreifen ausgepresst wird.

Giacomini (22) behandelt die Venen der untern Extremität in in ihrem normalen Verlaufe, sowie in ihren Varietäten und nimmt auch Rücksicht auf die vergleichende Anatomie.

Die Klappen in den Nierenvenen untersuchte *Rivington* (23) an 6 männlichen und 7 weiblichen Leichen. Es fanden sich regelmässig Klappen an der Einmündung der venae spermaticae, ebenso an den venae ovaricae.

Im Secirsaal zu Edinburgh fand *Russell* (24) 2 mal Communication der Umbilicalvene mit dem Pfortadersystem. Im ersten Falle war eine grosse Fettleber vorhanden, der Canal der Umbilicalvene gerade dem Nabel gegenüber in einen Sack gehüllt und von der Stärke eines Gänsefederkiels bis zum lig. suspens. Im 2. Falle bei ähnlichen Veränderungen der Leber ging die Vene nicht bis zur Bauchwand, sondern bildete ein Diverticulum des Pfortadersystems.

VIII.

Splanchnologie.

1) *Ninot*, On the primary dentition of children. Boston med. and surg. journal. Med. record, p. 388.
2) *P. Secchi*, Fall von Situs perversus. Berliner klin. Wochenschrift X, 20.
3) *Nixon*, Vollständige Transposition der Eingeweide. Dublin Journ. LVI. p. 331. Octob.

4) *Hempel, A.*, Fall von angeborenem Verschluss des Duodenum. Jahrb. f. Kinderheilkunde. VI. 4. p. 381.

5) *Embleton*, On the symmetry of the pancreas and spleen. Brit. med. journal. II. p. 367.

6) *Custor*, Ueber die relative Grösse des Darmkanals und der hauptsächlichsten Körpersysteme beim Menschen und bei Wirbelthieren. Archiv v. Reichert u. du Bois-Reymond. 1873.

7) *Loewy, W.*, Fall von pulmo succenturiatus. Berlin. klin. Wochenschrift. No. 32.

8) *Verga*, Della sbocco del condotto nasale e del solco lacrymale. Annali univers. di med. Juglio 1872. p. 92—97. Ref. Nagels Jahresb. f. 1872. p. 51.

9) *Yule*, The mechanism of opening and closing the Eustachian tube. Journal of Anat. Novb. 1873. Tafel VI. p. 127.

10) *Jurié, Gustav*, Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Verrichtung der Blase und Harnröhre. Wiener med. Jahrbücher IV. p. 415.

11) *Hills, W.*, A case of hermaphroditism. Lancet I. p. 129.

12) *Williams, John*, The physiological changes in the position of the healthy unimpregnated uterus. Lancet II. 9. Aug. p. 192.

13) *Wernich*, Cervix uteri während der Cohabitation. Berliner klinische Wochenschrift. 3. März.

14) *Müller, P.*, Anatomischer Beweis der Persistenz des Cervicalkanals während der Schwangerschaft. Verhandl. der phys.-med. Ges. in Würzburg. Bd. V. p. 179.

15) *Hagemann*, Ueber die Form der Höhlung des Uterus. Archiv. f. Gynäkol. V, 2. p. 295.

16) *Gray, James St. Clair*, Ueber Persistenz des Hymen nach d. coitus. Glasgow méd. journal. May. p. 346.

17) *Duncan, J. Matth.*, Ueber die Veränderungen am cervix uteri während der Entbindung. Edinb. med. journ. XVIII. p. 1066. June.

18) *Derselbe*, The orifices of the unimpregnated uterus and their surgical treatment. Brit. med. journal March p. 251.

19) *Bennet*, Ueber die orificia des nicht schwangeren uterus und deren chir. Behandlung. Brit. med. journal. Mai 24.

20) *Atlee, Washington L.*, Fälle von doppeltem Uterus. Transact of the med. Soc. of the State of Pennsylvania. IX. 2. p. 112.

21) *Heppner*, Mangel der Vagina. Petersb. med. Zeitschrift N. F. III. 6. p. 552.

22) *Lamm*, Fall von Defectus uteri. Hygiea XXXV. So. läkaresällsk. förh. S. 236.

23) *Brum*, Fall von Exstrophie der Blase bei einem 4jähr. Mädchen. Gaz. des Hôp. 46.

Das Verhältniss der Grösse des Darmkanales zu der des Gesammtkörpers kann, wie Bergmann und Leukart (Anatomisch-physiologische Uebersicht des Thierreiches, Stuttgart 1855 S. 83) nachgewiesen, einzig durch eine Vergleichung der Darm*oberfläche* mit dem Körper*gewicht* befriedigend gewonnen werden. Denn der Werth des *Längenmaasses* ist ein äussert veränderlicher und kann nie genau gewonnen werden; daher *Custor* (6) Crampe's Untersuchungen über denselben Gegenstand, welcher seine Werthe aus der Vergleichung der Körper*länge* mit der *Länge* des Darms gewinnt, im Princip verwirft.

Das Verfahren bei den Messungen Custor's war folgendes: Die äussere Körperoberfläche wird durch Triangulation bestimmt, hierauf möglichst rasch die Haut sammt Panniculus abgetragen und sofort gewogen. Dasselbe geschah für die Eingeweide unter Sonderung des Verdauungs-, Respirations- und Urogenitalapparates. Ersterem wurde die Zunge zugetheilt, er selbst natürlich vor der Wägung sorgfältig entleert. Herz, Leber, Milz, Bauchspeichel, Drüse wurden besonders gewogen. Das Gehirn fand nur beim Menschen Berücksichtigung, sonst wurde es wie das Rückenmark in die Skelettmasse aufgenommen. Die Muskeln wurden theils nach der Loslösung mit dem Messer direct, theils auf bequeme Weise indirect, bezüglich ihres Gewichts bestimmt.

Die Flächenbestimmung des Darms geschah nach vollständiger Aufblasung desselben durch Triangulation seiner Aussenfläche. Die Vorsprünge im Innern (Falten, Zotten) blieben dabei unberücksichtigt; doch meint Verf., diese Fehlerquelle sei einigermassen dadurch compensirt, dass die Vorsprünge bei allen Thierklassen wiederkehren und dass eine entschiedene Oberflächenvergrösserung durch das *Aufblasen* des Darmlumens nachgeahmt werde.

Die Berechnung der relativen Grösse des Darmkanals geschah überall in doppelter Weise, nämlich einmal mit Beziehung der Körpermasse in Grammen auf den Quadratcentimeter Darmfläche, das andere Mal umgekehrt mit Beziehung der Darmfläche in Quadratcentimetern auf das Gramm Körpermasse als Einheit.

Es folgt nun eine tabellarische Zusammenstellung der relativen Grössenwerthe des Darmkanals bei einer reichen Anzahl von Versuchsthieren. Die Maxima und Minima dieser Tabelle liefern für die verschiedenen Thierklassen folgende Uebersicht:

	1 Gr. K. G. = □Cm. D. H.		1 Cm. D. H. = Gr. K. G.	
	Max.	Min.	Max.	Min.
Fische	0.78	0.17	5.72	
Amphibien	1.11	0.27	3.72	
Reptilien	1.76	0.93	1.08	
Vögel	1.16	0.44	2.24	
Säugethiere	2.38	0.24	4.21	

Hieraus sieht man, dass in allen Klassen die relative Grösse des Darmkanales sehr beträchtlichen Schwankungen, wenngleich in verschiedenem Grade, unterworfen ist; ferner dass die Fische den geringsten Anspruch an ihren Darmkanal erheben. Nach den Maximal- und Minimalwerthen ihres Darmkanals ordnen sich mithin die Thierklassen folgendermassen:

Maximalwerthe	Minimalwerthe
Fische	Fische
Säugethiere	Amphibien
Amphibien	Vögel
Vögel	Reptilien
Reptilien	Säugethiere

Die mitgetheilten Zahlen beweisen ferner, dass entgegen der bisherigen Annahme die Darmgrösse in keinem bestimmten Verhältniss steht zur Fleisch- und Pflanzennahrung steht.

Verfasser stellt noch die einzelnen Gruppen der Säugethiere besonders zusammen:

	1 Gr. K. G. = □Cm. D. H.		1 □Cm. D. H. = Gr. K. G.	
	Max.	Min.	Max.	Min.
Raubthiere	0,55	0,24	4,21	1,81
Hausschwein	—	0,25	3,98	—
Mensch	0,30	0,29	3,39	3,33
Wiederkäuer	1,25	0,87	1,15	0,80
Affe	—	0,91	1,09	—
Nagethier	2,38	1,51	0,66	0,42

Verfasser glaubt durch diese Resultate die Richtigkeit des von ihm früher aufgestellten Satzes dargethan zu haben, dass die räumliche Ausdehnung des Darmkanales für sich allein keinen richtigen Maassstab für seine physiologische Stellung gegenüber dem ganzen Körper zu geben vermöge.

Hierauf folgt die Tabelle über die relative Grösse der einzelnen Darmabschnitte, die gleichfalls einem sehr grossen Versuchsmaterial entnommen ist.

Wir sehen daraus, dass bei den verschiedenen Thieren die relativen Grössenwerthe der einzelnen Darmabschnitte ungemein verschieden sind; so schwankt die relative Grösse des Magens von 3 pCt. bis 56 pCt. der ganzen Darmfläche. Unter den Säugethieren haben den kleinsten Magen: die Nager (3—12 pCt.), den grössten die Wiederkäuer (31 bis 34 pCt.). Die Raubthiere halten die Mitte (19—20 pCt.). Der Dick- und Dünndarm bietet interessante Grössenverhältnisse. Bei den Vögeln ist unter den Pflanzenfressern der Dickdarm auffällig kleiner als unter den Fleischfressern; bei den Säugethieren ist in dieser Beziehung das Gegentheil der Fall. Auch in der Hinsicht steht der Mensch dem Fleischfresser näher, der Affe dem Pflanzenfresser.

Drittens folgt nun eine tabellarische Zusammenstellung der rela-

tiven Grösse der hauptsächlichsten Körpersysteme bei den verschiedensten Thieren.

Hier soll nur die Angabe über die Maximal- und Minimalwerthe der *Klassen* gegeben werden.

	Haut	Haut	Innenskelett		Muskulatur		Eingeweide	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max	Min
Fische	13,4	8,9	12,7	8,6	70,9	58,1	22,2	6,4
Amphibien . . .	13,5	11,1	16,1	13,4	57,9	54,1	14,6	13,3
Reptilien	24,8	14,2	15,0	14,1	52,2	37,6	22,9	18,4
Vögel	12,3	4,3	30,9	13,0	66,7	42,2	26,3	12,8
Säugethiere . . .	25,0	7,0	27,0	9,6	69,6	37,9	31,1	10,0

Da das Eingeweidesystem das ungleichartigste in seinen Bestandtheilen ist von all den besprochenen Systemen, so gibt Verf. noch tabellarisch eine feinere Analyse der gefundenen Werthe, woraus in unzweifelhafter Weise hervorgeht, dass sich die relative Grösse der einzelnen Eingeweide nicht nach einem typischen Plan ändert.

Zuletzt gibt Verfasser noch eine Tabelle über die relative Grösse der Körperoberfläche bei den verschiedenen Thieren, der wir auch nur wieder die übersichtliche Zusammenstellung der Grenzwerthe entnehmen:

	1 Gr. K. G. = □Cm. K. H.		1 □Cm. K. H. = Gr. K. G.	
	Max.	Min.	Max.	Min.
Fische	2,35	0,64	1,57	0,42
Amphibien	2,74	0,78	1,29	0,36
Reptilien	3,95	0,78	1,28	0,25
Vögel	2,38	0,96	1,04	0,44
Säugethiere	1,29	0,31	3,26	0,74

Der Arbeit Dr. Custor's ist ein Zusatz von Prof. Dr. Aeby beigegeben, worin dieser die bei einer *zweiten* Affenleiche gefundenen Werthe mittheilt, die so genau mit dem im Obigen mitgetheilten Resultat übereinstimmen, dass an einen bloss *zufälligen* Unterschied mit dem Menschen, der ja bei einem einzigen Beispiel möglich sein konnte, nicht mehr gedacht werden kann.

Yule (9) weist die Oeffnung der Tube durch den salpyngo-pharyngeus, und den palato-pharyngeus nach. Der erstere ist an den lobus salpyngis

angeheftet durch eine Sehne, unten mischen sich seine Fasern mit denen des palato-pharyngeus. Er hat eine Länge von etwa 1 1/2 Zoll. Der palato-pharyngeus ist in 2 Theile theilbar, einen untern verticalen und einen obern gekrümmten. Wenn sich der Muskel contrahirt, so wird der gekrümmte Theil gerade gerichtet und nach einwärts gezogen. Er bringt den salpyngo-pharyngeus in eine neue Richtung und zieht den lobus salpyngis nach der Mittellinie hin. Der tensor palati soll wegen seines Ursprunges keinen Einfluss auf die Oeffnung der Tube haben.

Jurié (10) untersuchte die Musculatur der menschlichen Harnblase. Die äusserste Longitudinalschicht theilt sich in vordere und hintere Lager, die von der Prostata ausgehen und um den Urachus Schlingen bilden; und zwar werden die hinteren Längsbündel nach oben von den Schlingen der vorderen bedeckt, welche nach abwärts in der Nähe des vorderen Prostatarandes die Blasenwand zum Theil verlassen und sich bis zu den Schambeinen erstrecken (Mm. pubo-vesicales). Der grösste Theil geht aber weiter nach abwärts und verliert sich in der Prostata und muskulösem Theile der Urethra.

Unter der Longitudinalschichte liegen Querbündel, welche die Blase in Kreistouren umgeben. Die vorderen ziehen nach hinten und unten, die hinteren nach vorn und unten; dadurch kommt eine Kreuzung der Faserzüge und das Bild eines Netzwerkes zu Stande. Die schiefe Lage der Richtungsebene dieser Fasern wird nach unten immer geringer, so dass sich am Blasenausgange eine Anhäufung von Querbündeln bildet, aus welcher der sphincter internus hervorgeht.

Die 3. tiefste Schicht besteht aus nicht sehr zahlreichen Längsbündeln. Sie liegen am Blasenscheitel dicht zusammen und bilden Schlingen um den Blasengrund. Von den vorderen inneren Längsbündeln laufen die in der Mittellinie bis zur vordern Wand der pars musc. urethrae, die seitlichen Bündel biegen nach rückwärts um, und bilden dadurch die Schlingen am Fundus. Die hinteren inneren Längsbündel sind viel geringer, sie gehen vom Blasenscheitel aus, und lassen sich nur bis zur Mitte der hinteren Wand verfolgen. Ein Unterschied der Blasenmusculatur ist durch das Geschlecht nicht bedingt, nur gegen den Blasenausgang kommen einige Veränderungen vor. Die Ureteren werden nicht allein durch die Schleimhautklappe geschlossen, sondern, wie das Experiment zeigt, auch durch die hinteren äusseren Längsbündel. Je stärker die Contraction, um so sicherer der Verschluss. Der Verschluss an dem Ausgange in die Harnröhre wird durch die Wirkung der transversalen Bündel daselbst hervorgebracht, die ihren Antagonisten, als Eröffner des orificium, in den herabziehenden Längsbündeln haben.

Müller (14) zeigte, was auch aus den Braune'schen Durchschnitten von gefrorenen hochschwangeren Cadavern hervorgeht, dass der Cervicalkanal bis in den letzten Schwangerschaftsmonat hinein erhalten bleibt, und nicht in die Uterushöhle mit übergeht, durch die Untersuchung eines Leichnams einer Hochschwangern, die an Verblutung gestorben war.

IX.

Sinnesorgane

(siehe: Histologie, Abschnitt XXII).

X.

Topographie.

1) *Hoffmann, Carl Ernst Emil*, Die Körperhöhlen des Menschen und ihr Inhalt. II. Auflage der Lage der Eingeweide von Hoffmann. Mit 16 farbigen Tafeln und 16 Holzschnitten. Erlangen. Besold. 6 Thlr. 27½ Gr.
2) *Rüdinger*, Topogr.-chirurgische Anatomie des Menschen. I. u. II. Abth. (Brust u. Bauch.) Stuttgart, Cotta. Lex.-8. VI. u. 162 S. mit 16 Taf., enth. 36 Fig. in Lichtdruck u. 10 Fig. in eingedr. Holzschn. 6 Thlr.
3) *Luschka, Hubert v.*, Die Lage der Bauchorgane des Menschen. Carlsruhe. Müller. Imp.-Fol. 38 S. u. 5 Chromolith. 8 Thlr. 12 Gr.
4) *Heitzmann, C.*, Die descriptive u. topographische Anatomie des Menschen in 600 Abbildungen in eingedr. Holzschnitten. 5. Lieferung. V. *Nervensystem*. In 72 Abbildungen. Wien. Braumüller. gr. 8. 2. Bd. S. 89—160. 1⅓ Thlr.
5) *Wetter, A. van*, Anatomie des régions périphèriques du corps humain. I. fasc. les régions périphèriques du crane. Gaud.
6) *Luys*, Iconographie photographique des centres nerveux. Ouvrage accompagné d'un atlas de 70 photographiees et de 65 Schémas lithographiés (siehe vorigen Jahresbericht). Paris. Baillióse et fils.
7) *Duroziez*, Des rapports du coeur avec les côtes et les poumons. Soc. de méd. de Paris. 22. Fev. 1873. Gaz. des hôp. 2. Août 1873.
8) *Magitot*, Etudes d'anatomie topographique et chirurgicale sur la bouche. Broch. extr. du Dict. encyclop. des sc. méd. G. Masson et P. Asselin. Revue des sc. méd. II, 2. p. 520.
9) *Braune, W.*, Ueber die Beweglichkeit des pylorus und des duodenum. Leipzig. Akadem. Programm. Edelmann. 9 S. 40.

Rüdinger (2) hat in vortrefflicher Weise die topographische Anatomie durch die 1. und 2. Abtheilung seines Lehrbuchs bereichert. Ausser sehr zahlreichen Abbildungen von Durchschnitten gefrorener Körper, die die Kenntnisse der Brust- und Bauchorgane wesentlich vermehren, finden sich in dem Werke gute plastische Präparate abgebildet, die das räumliche Bild, das durch die Durchschnitte gewonnen wird, vervollständigen helfen.

In hervorragender Weise ist auf dem gleichen Gebiete *Luschka* (3) thätig gewesen. Im Anschlusse an die Topographie der Brustorgane, die bereits vor längerer Zeit (1857) erschienen ist, wird die Lage der Bauchorgane behandelt, und dabei eine Reihe neuer Anschauungen gewonnen. Von besonderer Wichtigkeit sind die Bestimmungen der Lage des Magens, der Milz, des Mastdarms. Die ausgezeichneten Abbildungen geben eine Reihe Durchschnittspräparate in Lebensgrösse wieder, sowie Projectionen verschiedener Organe auf das Skelet, wodurch ein Effect gewonnen wird, der an einen Körper mit durchsichtigen Wandungen erinnert.

Duroziez (7) behandelt die Lage des Herzens zum Thorax in med.-praktischer Beziehung, ohne wesentlich Neues zu bringen, als einige brauchbare praktische Winke für die Untersuchung des Thorax.

Magitot (8) unterscheidet einen alveolären (Racenprognathismus) und einen dentalen oder alveolodentalen als accidentellen Prognathismus. Der Winkel, den die beiden Aeste des Unterkiefers bilden, beträgt 140—160° beim Neugebornen und geht mit dem Wachsthum und der Zahnentwickelung herab auf 90—120. Der Unterkiefer verliert seine horizontale Stellung mit der Entwickelung der Zähne und des proc. alveolaris, und gewinnt sie zum Theil wieder im Greisenalter mit dem Schwund derselben.

Braune (9) behandelt die Lage und Lageveränderung des Pylorus und Duodenum. Der Pylorus, der bei leerem Magen in der Mittellinie des Körpers liegt, in der Höhe des 1. Lendenwirbels bis 11. Brustwirbel, rückt bei Füllung des Magens entsprechend dem Grade der Füllung bis zu 7 Cent. nach rechts hinüber. Die Beweglichkeit des oberen horizontalen Duodenalabschnittes ist dadurch an sich schon gegeben. Aber auch der senkrechte Theil des Duodenum ist in seiner Lage variabel. Das colon ascendens schiebt bei starker Füllung dasselbe von rechts nach links der Mittellinie des Körpers zu, wie man durch das Experiment leicht nachweisen kann.

XI.

Anthropologisches.

1) *Jhering*, *H. v.*, Zur Reform der Craniometrie, Zeitschrift für Ethnologie. p. 121. Taf. XI.

2) Rathschläge für anthrop. Unters. auf Exp. der Marine. Auf Veranl. des Chefs der k. deutsch. Admiralität ausgearbeitet v. d. Berl. Gesellsch. f. Anthropologie. Berlin. Wiegand u. Hempel. 7½ Gr.

3) *Lucae*, *J. C. G.*, Noch Einiges zum Zeichnen naturhistorischer Gegenstände. Arch. f. Anthrop. VI. I.

4) *Spengel, J. W.*, Ueber eine Modification des Lucae'schen Zeichnenapparates. Zeitschrift f. Ethnologie 1874. 1.
5) *Langerhans, P.*, Beiträge zur anatomischen Anthropologie. Ebendaselbst, p. 27. Tafel III—VI.
6) *Derselbe*, Ueber die heutigen Bewohner des heiligen Landes. Arch. f. Anthrop. VI. 1. 2. p. 39. 3. p. 201.
7) *Dammann*, Anthropol.-ethnologisches Album in Photographien. Lieferung I. 5. Blatt. 12 Thlr.
8) *Fritsch, G.*, Die Eingebornen Südafrikas, ethnographisch und anatomisch beschrieben. Mit zahlreichen Illustrationen, 20 lithograph. Tafeln, mit Abbildungen einzelner Skelettheile. Nebst einem Atlas, enthaltend 60 in Kupfer radirte Portraitköpfe. Breslau. Hirt. 25 Thlr.
9) *Maltzahn, v.*, Die Völker Süd-Arabiens. Zeitschrift f. Ethnologie. p. 57.
10) *Richthofen, v.*, Ueber die Ursachen der Gleichförmigkeit des chines. Racentypus. Ebendaselbst III, p. 41.
11) *Virchow*, Ueber Schädel von Neu-Guinea. Ebendaselbst III, p. 65.
12) *Derselbe*, Ueber rachitische Synostose der Knochen des Schädeldaches. Ebendaselbst p. 73.
13) *Fritsch, H.*, Nonnulla de pelvibus specierum humanarum. Diss. inaug. Halis Saxonum. 8. 30 S.
14) *Voss*, Beschreibung in Südamerika ausgegrabener Schädel. Norsk Mag. 3. R. IV. 1. Ges.-Verh. p. 200.
15) *Blumenbachii, Jo. Fridr.*, Nova pentas collectionis suae craniorum diversarum gentium, tanquam complementum priorum decadum. Herausgegeben von H. v. Jehring. Göttingen. gr. 4. 8 S. mit 5 Kupfertafeln. 2 Thlr.
16) *Virchow*, Die russischen Haarmenschen. Berl. klin. Wochenschrift. No. 29.
17) *Stewart*, Note on the scalp of a Negro. Monthl. micr. journ. Feb.
18) *Quatrefages, Hamy*, Crania ethnica, les cranes des races humaines. I. II. Liv. Paris. Baillière.
19) *Lissauer*, Alt-pommerellische Schädel. Danzig, Anhuth. 1 Thlr.
20) *Rivière, E.*, Découverte d'un nouveau squelette humain de l'époque paléolithique dans les cavernes de Baoussé-Roussé Italie dites Grottes de Menton. Compt. rend. 76. 1027.
21) *Locari*, Sur la présence d'ossements humains dans les brèches osseuses de la Corse. Compt. rend. p. 379.
22) *Rivière*, Station préhistorique du cap Roux. Compt. rendus p. 419. Bd. 76.
23) *Gaudry*, Fossiles quaternaires recueillies à Louverné. Compt. rend. p. 657. Bd. 76.
24) *Grad*, Sur l'existence de l'homme pendant l'époque glaciaire en Alsace. 76. p. 659.
25) *Mittheilungen* der anthrop. Ges. in Wien. 3. Bd. 1873. Wien. Gerolds Sohn. 4 Thlr.
26) *Deefortrie, E.*, Découverte des machis et du cheval, à l'etat fossile, dans les phosphorites du Lot. Compt. rend. 77. p. 64.
27) *Gervais, P.*, Sur les fossiles trouvées dans les chaux phosphatées du Quercy. Compt. rend. 77. p. 166.
28) *Piette, Ed.*, Sur une grotte de l'âge du renne, située á Lortes (Hautes Pyrénées). Compt. rend. 77. p. 431.
29) *Milne Edwards*, Recherches sur la faune ancienne de l'ile Rodrigues. Compt. rend. 77. p. 810.

) *Filhol, H.*, Sur un nouveau genre de Lémurien fossile, découvert dans les gisements de phosphate de chaux du Quercy. Compt. rend. 77. p. 1111.

) *Gaudry, A.*, Sur l'Anthracotherium découvert par M. Bertrand à St. Menoux (Allier). Compt. rend. 77. p. 1302.

) *Gervais, P.*, Squelette de grand Paléothérium trouvé dans les plâtrières de Vitry-sur-Seine. Compt. rend. 77. p. 1460.

) *Filhol, H.*, Sur les pièces fossiles provenant de Batraciens etc. trouvées dans les dépôts de phosphate de chaux de l'Aveyron. Compt. rend. 77. p. 1556.

l) *Guérin, R.*, Essai sur la distribution géographique des populations primitives dans le département de l'Oise. Compt. rend. 77. p. 1327.

5) *Derselbe*, Essai sur la distribution géographique des populations primitives dans les départements de Seine-et-Marne et de la Moselle. Compt. rend. 77. p. 1485.

5) *Virchow*, Schädel und Steinbeil aus dem Muschelberge der Insel San Amaro. Zeitschrift f. Ethnol. II. p. 5.

7) *Burmeister*, Schädel aus altpatagonischen Gräbern. Ebendaselbst p. 11.

8) *Meyer*, Ueber den Fundort der Skelette und Schädel von Negritos. Ebendaselbst p. 90.

9) *Virchow*, Tabelle mit Maassen von 5 Bulgarenschädeln. Ebendaselbst p. 94. 97.

0) *Derselbe*, Ueber einen Aino-Schädel. Ebendaselbst p. 121.

1) *Sasse*, Beitrag zur Kenntniss der niederländischen Schädel. Archiv f Anthropol. p. 75.

2) *Virchow*, Ueber alt- und neubelgische Schädel. p. 85.

13) *Pansch*, Bericht über einen bei Ellerbeck am Kieler Hafen aufgef. alt. Torfschädel. Ebendaselbst p. 173.

14) *Lombroso, C.*, Klinische u. anthropometrische Studien über Microcephalie u. Cretinismus. Riv. clin. 2. S. III. 11. p. 333.

45) *Andee, A. H. van*, Een microcephaal of zogenaamd aapmensch. (Overgedrukt uit het Nederl. Tijdschr. v. Geneesk.) 8. 16 S. met platen.

46) *Bischoff, Th. L. W. von*, Anatom. Beschreibung eines mikrocephalen 8 jähr. Mädchens Helene Becker aus Offenbach. [Abhandl. d. k. b. Akad. d. Wiss.] München. Franz. gr. 4. 70 S. mit 5 Photolith. 1 Thlr. (S. vorj. Jahresb.)

47) *Cramer*, Mikrocephalengehirne. (Ver. d. Schweiz. Irrenärzte.) Allg. Zeitschrift f. Psychiatrie XXIX. 5. p. 585.

48) *Mierzejewsky*, Ueber das Gehirn eines Mikrocephalen. (Berlin. med.-psychol. Gesellschaft.) Archiv f. Psychiatrie u. Nervenkrankheit. IV. 1. p. 258.

49) *Valenti, Antonio*, Gehirn u. Schädel eines 20 jähr. mikroceph. Idioten. Riv. clin. 2. S. III. 2. p. 33.

50) *Joseph, G.*, Morphologische Studien am Kopfskelet des Menschen und der Wirbelthiere. Habilitationsschrift. Breslau. Korn. 20 Gr.

51) *Baraldi*, Alcune osservazioni sulla origine del cranio umano, e degli altri mammiferi. Torino.

52) *Humphry*, Depressions in the parietal bones of an Orang and in Man. Journal of Anat. and Phys. Novb. p. 136.

53) *Meynert*, Ueber die Gehirnwindungen beim Affen und Menschen. Wiener med. Wochenschrift. 27. p. 647.

54) *Goubaux, A.*, De la comparaison de la main et du pied de l'homme au pied antérieur et au pied postérieur des animaux, relativement à l'anatomie comparée et à la paléontologie. Bull. de la soc. de l'anat. Paris. p. 187.

55) *Schmid*, Ueber die gegenseitige Stellung der Gelenk- und Knochenaxen der vorderen und hinteren Extremität bei Wirbelthieren. Arch. f. Anthrop. p. 181.

56) *Junker*, Kien-lien, die goldene Lilie. Eine Beschreibung der Zergliederung eines künstlich verkrüppelten Chinesenfusses. Ebendaselbst p. 213. Tafel XI. XII. XIII.
57) *Galton*, Anatomical Memoranda: the human homologue of the „moderator band". Brit. med. journal. II. p. 83. (Siehe Angiologie.)
58) *Broca*, Influence de l'éducation sur la volume et la grosseur de la tête. Revue des cours scient. II. No. 48. p. 1132.
59) *Gosse*, Ueber künstliche Verunstaltungen des Schädels. Zeitschrift für Ethnologie. III. IV. p. 74.
60) *Hamy*, Sur l'âge des Anthropolithes de la Guadeloupe. Compt. rend. 76. p. 381.

Jhering (1) verwirft die bisher benutzte Methode der Craniometrie und verlangt, dass die Schädel in der Horizontalebene eingestellt und gemessen werden auf Grund eines zur Horizontalebene eingestellten rechtwinkligen Axensystems, anstatt des bisher üblichen Coordinatensystems. Es dürfen nur die Werthe der Höhe, Breite und Länge bestimmt werden, nicht die Entfernungen einzelner anatomischer Knochenpunkte.

Langerhans (5) publicirt gute Abbildungen nach Photographien, welche im Mai 1870 in Jerusalem an Kurden, Armeniern, Negern aufgenommen wurden. Ein Bandmaass ist mitgegeben.

Derselbe (6) berichtet ausführlich über die mit Kiepert unternommene Reise nach Palästina. Er brachte von da eine Anzahl von Beduinenschädeln mit und gibt eine Reihe von Abbildungen derselben und Messungen, die er theils nach dem Virchow'schen theils nach dem Göttinger Schema ausführte. Ferner wird über die Schädelbildung der syrischen Fellahen berichtet mit Wiedergabe guter Abbildungen, sowie über Drusen. Auf Grund seiner Messungen weist der Verf. übereinstimmend mit seinen Vorgängern die Semiten dem orthocephalen Typus zu.

Virchow (11) berichtet über 2 Schädel von der Astrolabe-Bay auf der Ostküste von Neu-Guinea. Der eine Schädel ist auffallend lang und schmal, zeigt eine Formation, welche auf ein sehr starkes Gebiss schliessen lässt, und eine Dreifussbildung am Hinterkopfe, so dass man den Schädel mit freischwebendem Oberkiefer auf die proc. mastoidei und den unteren Theil der Hinterhauptschuppe aufstellen kann, wie dies auch von Trélat bei einem neu-caledonischen Schädel constatirt wurde. Der Breitenindex betrug 72,7; der Höhenindex 72,4.

Der 2. Schädel ist weniger prognath, weniger lang, mehr breit und von mässiger Höhe. Er hat nicht die eigenthümliche Dreifussbildung am Hinterhaupt, aber ähnliche Gebissformation. Breitenindex 78,8; Höhenindex 78,2; Schädelraum 1400 und 1460.

Derselbe (12) zeigt Schädelsynostosen, durch Rachitis hervorgebracht, welche beweisen, dass die von Davis abgebildeten Formen synostotischer Schädel durch Rachitis bedingt sein können, und nicht ethnologische Eigenthümlichkeiten zu sein brauchen.

Derselbe (16) berichtet üder die russischen Haarmenschen, Andrian, 55 Jahre, und dessen Sohn Fedor, 3 Jahre alt, aus dem Gouvernement Kostroma, bei denen eine übermässige Haarbildung am Gesicht und den angrenzenden Theilen vorhanden war, verbunden mit einer höchst mangelhaften Zahnbildung, Erscheinungen die in analoger Weise bei der Familie im Königreiche Ava von Crawford beobachtet wurden.

Rivière (20) hat in der 6. Höhle von Baoussé-Roussé ein neues menschliches Skelet gefunden in einer Tiefe von 3,75 M. unter dem früheren Niveau, einer Tiefe, welche vorher noch nicht aufgeschlossen war, jetzt aber eine reiche Ausbeute gewährte. Das Skelet ist ziemlich vollständig und lässt auf einen Menschen von etwa 2 Meter Länge schliessen, ist also noch etwas grösser, als das früher gefundene, so dass man annehmen könnte, die Höhlenbewohner von Mentone seien hoch gewachsene Menschen gewesen. Ausserdem fanden sich zahlreiche Werkzeuge, sowie Thierüberreste.

Virchow (40) berichtet in der Berliner ethnol. Gesellschaft über einen *Aino*schädel vom nördlichen *Japan*, Insel Sachalin, mit einem Breitenindex von 79, Höhenindex 76,6, Verhältniss von Höhe zu Breite 96,7 : 100. Capacität 1350,1 Cm. Oberkiefer erheblich prognath. Muskelinsertionen colossal ausgebildet.

Derselbe (42) machte Messungen an 20 alten und 7 modernen *belgischen* Schädeln, und hält es zur Zeit noch für unmöglich, ein Bild der Urbevölkerung zu gewinnen und eine systematische Einordnung der Funde in bekannte ethnologische Rahmen vorzunehmen. Er glaubt, dass innerhalb der Gesammtheit der belgischen Höhlenschädel sich gewisse Gruppen von ganz verschiedener Beschaffenheit ausscheiden lassen; und dass mit denselben die späteren Gräberschädel und modernen belg. Schädel verglichen werden müssen.

Sasse (41) bereichert die Kenntniss der niederl. Schädel. Er berichtet über eine Anzahl alter niederl. Schädel, welche *klein*, ausgesprochen *brachycephal*, und durch ein niedriges orthognathes Gesicht ausgezeichnet sind.

Pansch (43) erhielt einen alten Torfschädel, der bei Ellerbeck am Kieler Hafen gefunden wurde. Der bis auf den fehlenden Unterkiefer fast vollständige Schädel war sehr gut erhalten; und sehr schwer (1096 gr.), was zum Theil mit auf die Imprägnirung durch das eisenhaltige Wasser des Moorgrundes geschoben wird, und zeichnet sich durch starke Ausbildung aller Muskelhöcker aus. Der Schädel selbst ist gross, schöner Dolichocephalus, leicht prognath, von ansehnlicher Höhe mit niedrigem Gesicht und starken Jochbeinen. P. meint, dass er manche Uebereinstimmung zeigt mit anderen im nordöstlichen Deutschland gefundenen

alten (prähistorischen) Schädeln, und nicht einem Manne der heutigen Bevölkerung angehört haben kann.

Mierzejewsky (48) gibt die Anatomie des Microcephalen Mettey, unbekannter Herkunft, etwa 50 Jahr alt geworden, 1 Meter 54 Ctm. hoch, 92 1/2 K. Gewicht. Die Entwickelung seines Geistes und seiner Sprache verharrten auf der Stufe eines 1 1/2jährigen Kindes. Das Gehirn wog 369 Gram. Gewichtsverhältniss des Gehirns zum Körper 1 : 250. Kleinhirn, Brücke und medulla oblongata den normalen Verhältnissen ziemlich gleich, Grosshirn fast auf die Hälfte reducirt. Windungen unvollkommen, Balken 3mal kürzer als normal. Das Hirn zeigt keine Aehnlichkeit mit dem Affenhirn, entspricht dagegen nach Form und Anordnung der Windungen dem Hirn eines 9monatl. Fötus. Westphal gibt an, dass er vor Kurzem der Obduction eines Microcephalen beigewohnt habe, dessen Hirn grosse Aehnlichkeit mit dem eben erwähnten hatte. Die Insel lag frei. Die Nähte des Schädels waren nicht verwachsen.

Humphry (52) beschreibt Impressionen (nicht pathologischer Natur) an den Seiten eines Affen- und Menschenschädels.

Goubaux (54) kommt bei der Untersuchung der Extremitäten in vergleichend anatomischen Beziehung zu folgenden Sätzen: Die Hand muss, um mit den vorderen Extremitäten der Thiere vergleichbar zu sein, in Pronation gebracht werden. Die Knochen des carpus müssen in jeder Reihe besonders durch Numerirung bezeichnet werden, wie die Finger, bei denen der Daumen aber als V. Finger gilt, da die Zählung von aussen nach innen gehen muss. Dasselbe Princip soll beim Fusse gelten.

Gosse (59) spricht sich in einem Briefe an Virchow dahin aus, dass die artificiellen Schädeldeformationen wilder Völker bestimmten psychologischen Einfluss ausüben können, durch Beeinflussung des Wachsthums, bestimmter *einzelner* Gehirntheile; ferner, dass diese Deformationen, eine Zeit lang in Gebrauch, sich auch nachher auf dem Wege bloser Erblichkeit fortpflanzen; — Sätze, die Virchow als noch nicht hinreichend begründet erklärt.

Hamy (60) untersuchte den 2. Anthropolithen von Guadeloupe der im Museum d'Histoire naturelle zu Paris neben dem 1. von Cuvier bearbeiteten sich befindet, und gelangt zu dem Schlusse, dass das Alters dieser Anthropolithen gesetzt werden kann zwischen dem 1. Auftreten der Caraïben zu Guadeloupe und der Zeit, wo Rochefort, du Tertre etc. diese alten, jetzt fast verschwundenen Bewohner der kleinen Antillen beschrieben.

Zweiter Theil.

Histologie.

Kap. I—XX; Referent: Professor G. Schwalbe.
Kap. XXI u. XXII; Referent: Professor W. Flemming.

I.

Handbücher.

1) *H. Frey*, Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. 4. Auflage. Leipzig. W. Engelmann.
2) *Ch. Robin*, Anatomie et physiologie cellulaires. Paris. Baillière et fils.
3) *H. Caster*, Die Histologie nach ihrem neuesten Standpunkt. Besonders für Cursisten bearbeitet. Mit 32 Holzschnitten im Text. Berlin. Oliven. 1 Thlr.
4) *George Mivart*, Lessons in elementary anatomy. London. Macmillan & Comp.
5) *E. Klein*, *J. Burdon-Sanderson*, *Michael Foster* and *L. Brunton*, Handbook for the physiological laboratory. London. Churchill. (Histologie bearbeitet von E. Klein.)
6) *S. Exner*, Leitfaden bei der mikroskopischen Untersuchung thierischer Gewebe. Leipzig. W. Engelmann.
7) *H. Frey*, Das Mikroskop und die mikroskopische Technik. 5. Auflage. Leipzig. W. Engelmann.
8) *Duval* et *Léon Léreboullet*, Manuel du microscope dans ses applications au diagnostic et à la clinique. Paris. Masson. 5 frcs.
9) *J. H. Martin*, A manual of microscopic mounting with notes on the collection and examination of objects. London. Churchill. 1872.

II.

Hülfsmittel.

1) *E. Abbe*, Beiträge zur Theorie des Mikroskops und der mikroskopischen Wahrnehmung. Archiv f. mikrosk. Anatomie Bd. IX. S. 413—468.
2) *Helmholtz*, Ueber die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Mikroskope. Monatsberichte der Berliner Akademie. 1873. S. 625—626.
3) *F. H. Wenham*, Apertures of object-glasses. Monthly microscop. journal. Vol. IX, p. 29—32.

4) *Derselbe*, A new formula for a microscope object-glass. Ebendaselbst p. 157 bis 165, und Proceedings of the royal society XXI. No. 141. p. 111.
5) *S. Leslie-Brakey*, Note on reduced apertures. Ebendaselbst p. 108—110.
6) *R. B. Tolles*, An apparatus for obtaining the „balsam“ angle of any objective. Ebendaselbst p. 212—214.
7) *Derselbe*, The angular aperture of objectives. Ebendaselbst. vol. X. p. 58—60.
8) *J. J. Woodwaard*, Remarks on the aperture of object-glasses. Ebendaselbst. vol. IX. p. 268—274.
9) *F. H. Wenham*, Binoculars of the highest powers. Ebendaselbst p. 216—219.
10) *Derselbe*, Measurement of immersed apertures. Ebendaselbst. vol. X. p. 10—14.
11) *Derselbe*, Immersed apertures. Ebendaselbst p. 256 – 258.
12) *J. J. Woodward*, On immersion objectives of greater aperture than corresponds to the maximum possible for dry objectives. Ebendaselbst p. 210—217.
13) *L. Dippel*, Mikrographische Mittheilungen. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. IX. S. 801—812 (enthält eine Besprechung neuer Objective von E. Schieck in Berlin, E. Leitz, Kellner's Nachfolger, in Wetzlar, Winkel in Göttingen und Zeiss in Jena).
14) *E. Abbe*, Ueber einen neuen Beleuchtungsapparat am Mikroskop. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 469—480.
15) *W. K. Bridgman*, Oblique illumination for the binocular. Monthly microsc. journal. vol. IX. p. 57—59.
16) *Edwin Smith*, On a new sub-stage for the microscope and on certain appliances for illumination. Ebendaselbst. vol. X. p. 112—115.
17) *Edw. J. Gayer*, A new form of microspectroscope. Ebendaselbst. vol. IX. p. 1—2. 1 plate.
18) *Derselbe*, Notes on the micro-spectroscope and microscope. Ebendaselbst p. 147—149.
19) *John Browning*, The history of the micro-spectroscope. Ebendaselbst p. 66.
20) *G. W. Royston-Pigott*, On an aërial stage micrometer: an improved form of engraved „Lens-Micrometer“ for Huyghenian eye-pieces, and on finding micrometrically the focal length of eye-pieces and objectives. Ebendaselbst p. 2—5 und p. 51—53.
21) *Th. Stein*, Der Heliopictor, Apparat zur Darstellung von mikrosk. Abbildungen. Berliner klin. Wochenschrift No. 46.
22) *Alfred Sanders*, Some remarks on the art of photographing microscopic objects. Ebendaselbst. vol. X. p. 250—255.
23) *Gustave le Bon*, L'anatomie et l'histologie enseignés par les projections lumineuses. Paris. Gauthier-Villars.
24) *W. Rutherford*, A new freezing microtome. The Lancet. July. p. 108, und Monthly microsc. journ. vol. X. p. 185—189.
25) *J. Needham*, On cutting sections of animal tissues for microscopical examination. Monthly microsc. journ. vol. IX. p. 258—267.
26) *G. W. Royston-Pigott*, On the specules which compose the ribs of the scales of the red admiral butterfly (Vanessa atalanta), and the Lepisma saccharina. Ebendaselbst p. 59 – 65.
27) *Derselbe*, On spurious appearances in microscopic research. Ebendaselbst p. 112—114. 1 plate.
28) *Derselbe*, On the high-power definition of minute organic particles. Ebendaselbst. vol. X. p. 16—26 u. p. 107—108.

29) *Derselbe*, Remarks on the confirmation given by Dr. Colonel Woodward to the „colour test". Ebendaselbst p. 61—66.
30) *F. H. Wenham*, The „colour test" and Dr. Pigott. Ebendaselbst p. 116—118.
31) *Woodward*, Frustulia saxonica as a definition test. Lens. November 1872 (Monthly micr. journ. vol. IX. p. 86).
32) *Samuel Wells*, The structure of Eupodiscus argus. Monthly micr. journ. vol. IX. p. 110—111.
33) *J. W. Stephenson*, Observations on the optical appearances presented by the inner and outer layers of Coscinodiscus when examined in bisulphide of carbon and in air. Monthly microsc. journ. vol. X, 1—5. 1 plate.
34) *O. N. Rood*, On the investigation of microscopic forms by means of the images which they furnish of external objects, with some practical applications. Ebendaselbst p. 222—225.
35) *R. L. Maddox*, On a simple form of mount for microscope objectives. Ebendaselbst. vol. IX. p. 12.
36) *Woodward*, The use of glycerine in microscopy. Ebendaselbst p. 84.
37) *Derselbe*, The use of osmic acid. Ebendaselbst p. 86.
38) *U. Pritchard*, Chromic acid and spirit for hardening. Quaterl. journ. of microsc. science. p. 427.
39) *Ch. Rouget*, s. Kapitel XII, 5.
40) *Reich*, Mikroskopische Studien mit Silbersalpeterlösung an den Gefässen des Auges und anderer Organe. Sitzungsber. d. Wiener Acad., III. Abth. April-Heft 1873, u. russisch: Militärärztl. Journal, Theil 117, St. Petersb. August 1873; histol. Abschnitt p. 191—206.
41) *David J. Hamilton*, On the injecting of objects for microscopical examination by means of air-pressure. Quarterl. journ. of micr. science. p. 252—255.
42) *J. Tyson*, The microscopical study of blood and epithelium. Philadelphia medical times. March 1. 1873.
43) *A. Erlenmeyer jun.*, Ueber die Untersuchungsmethode des menschlichen Centralnervensystems nach Prof. W. Betz in Kiew. Correspondenzblatt der deutschen Gesellsch. für Psychiatrie u. gerichtl. Psychologie. 1873. No. 1. Januar (enthält nur ein Referat der Betz'schen Arbeit).
44) *H. Zuppinger*, Eine Methode, Axencylinderfortsätze der Ganglienzellen des Rückenmarkes zu demonstriren. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. X. S. 255—256.
45) *H. S. Atkinson*, The preparation of the brain and spinal cord for microscopical examination. Monthly microsc. journ. vol. X. p. 27—32.
46) *C. Golgi* s. Kapitel XI.
47) *L Ranvier* s. Kapitel VI. 12.
48) *T. Beisso*, Del midollo spinale. Genova 1873. p. 4 u. 5.
49) *G. Lott*, Ueber den feineren Bau und die physiol. Regeneration der Epithelien, insbesondere der geschichteten Pflasterepithelien. Untersuchungen aus d. Institute für Physiologie und Histologie in Graz, herausgeg. v. Rollett. 3. Heft. Leipzig. Engelmann. S. 268.
50) *G. Born*, s. Kap. X, 11.
51) *F. Merkel*, s. Kap. X, 2.
52) *L. Ranvier*, s. Kap. VIII.
53) *Z. J. Strelzoff*, s. Kap. VIII.

Abbe's (1) Beiträge zur Theorie des Mikroskops begründen zunächst eine von der herrschenden Ansicht durchaus abweichende Vorstellung von der Natur des Abbildungsvorganges. Das mikroskopische Bild ist danach im Allgemeinen eine Superposition zweier Bilder von ganz verschiedenem Ursprung und ganz verschiedener Natur, die sich auch thatsächlich von einander trennen lassen. Das eine ist ein negatives Bild, in welchem sich die Theile des Objekts vermöge des ungleichen Lichtausfalls der hindurchtretenden Strahlen geometrisch ähnlich abbilden; es wird von Abbe als Absorptionsbild bezeichnet und ist Träger des Definitionsvermögens. Das zweite Bild (eigentlich aus so vielen partiellen Bildern bestehend, als aus dem einfallenden Strahlenkegel isolirte Lichtbüschel abgesondert werden und in das Objektiv eintreten) ist ein positives Bild, ein Beugungsbild, der Träger des Auflösungsvermögens, bedingt durch die feinere Structur des Objektes. Ueberall, wo die Structurelemente des Objektes klein und nahe genug sind, wird ein Diffractionsphänomen hervorgerufen. Es geht daraus hervor, dass die unter Mitwirkung des Beugungsvorgangs entstandenen Structurbilder in keinem constanten Zusammenhang mit der wirklichen Beschaffenheit der sie veranlassenden Objekte, vielmehr blos in constantem Zusammenhang mit dem die Abbildung vermittelnden Diffractionsphänomen stehen. Man kann deshalb aus den mikroskopischen Bildern, welche feine Liniensysteme u. dgl. darstellen (z. B. bei den Diatomeen) nicht mit Sicherheit auf die morphologische Präexistenz solcher Structurverhältnisse schliessen, sondern nur auf das Vorhandensein solcher Structurbedingungen, als zur Erzeugung des die Abbildung vermittelnden Beugungsphänomens nothwendig und hinreichend sind. Es folgt daraus, dass, je kleiner die linearen Maasse einer Structur werden, desto unsicherer auch die Rückschlüsse aus dem Bilde auf die wirkliche Structur. Es ist deshalb nie mit Sicherheit zu entscheiden, auf welchen Structurverhältnissen z. B. die Streifensysteme von Pleurosigma angulatum beruhen, ebensowenig wie aus der durch das Mikroskop beobachteten complicirten Querstreifung der Muskelfaser sichere Schlüsse auf die Anordnung der feineren Bestandtheile derselben gezogen werden können. Auch auf Unterschiede der Durchsichtigkeit, auf Färbungen, Polarisationserscheinungen kann sich diese Unsicherheit in der Deutung des Bildes erstrecken.

Abbe's Untersuchungen ergaben ferner im Anschluss an das Vorstehende eine ganz bestimmte Grenze für das Unterscheidungsvermögen der Mikroskope: „nie können Theile getrennt wahrgenommen werden, wenn dieselben einander so nahe stehen, dass auch der erste durch Beugung erzeugte Lichtbüschel nicht mehr gleichzeitig mit dem un-

gebeugten Lichtkegel in das Objectiv eintreten kann." Einer jeden Grösse des Oeffnungswinkels entspricht somit eine bestimmte kleinste Distanz des Unterscheidbaren. Wie auch das Mikroskop in Bezug auf die förderliche Vergrösserung noch weiter vervollkommnet werden möchte, so wird doch die Unterscheidungsgrenze für centrale Beleuchtung niemals über den Betrag der ganzen, und für äusserste schiefe Beleuchtung niemals über den der halben Wellenlänge des blauen Lichtes um ein Nennenswerthes herausgehen. Man darf den Satz aussprechen, dass mit keinem Mikroskop irgend etwas in der Beschaffenheit der Objekte wirklich Begründetes jemals gesehen werden kann, was ein normales Auge nicht auch schon mit einer scharfen 800fachen Immersionsvergrösserung sicher zu erkennen vermöchte.

Die Abhandlung Abbe's enthält ausserdem noch schätzenswerthe Bemerkungen über das Wesen der Beleuchtung, sowie über die Prüfung der Mikroskope.

Helmholtz (2) fand auf einem andern Wege wie Abbe in Uebereinstimmung mit diesem die Grösse der kleinsten mittelst des Mikroskopes erkennbaren Distanzen für mittleres grüngelbes Licht = 0,000275 = $\frac{1}{3636}$ Mm.

Abbe (14) construirte auf Grundlage seiner, sowie der Angaben von Naegeli und Schwendener über die Beleuchtung mikroskopischer Objekte einen neuen Beleuchtungsapparat, bestehend aus einem in die Oeffnung des Objekttisches eingeschobenen Condensor, dessen oberer Brennpunkt mit der Lage des Objekts nahezu zusammenfällt, und einem nur um eine horizontale Axe drehbaren Spiegel, zwischen welchen und den Condensor ein Diaphragmenträger eingeschaltet ist, der es gestattet, durch Wechseln der eingelegten Diaphragmen die verschiedensten Abstufungen der centralen Beleuchtung, durch excentrische radiäre und periphere Verschiebung die mannichfachsten Richtungen schiefer Beleuchtung zu erzielen.

Rutherford (24) beschreibt ein neues Mikrotom, welches gestattet, feine gleichmässig dicke Schnitte von frischen gefrorenen Geweben anzufertigen. Das Princip des Apparates ist dasselbe, wie das der gewöhnlichen Cylinder-Mikrotome, nur wird anstatt der Paraffin-Einbettungsmasse eine Lösung von Gummi arabicum (10 Unzen Wasser, 2 Drachmen Kampher-Spiritus, 5 Unzen Gummi) benutzt, die gleichmässig gefriert, und wird der Anfangstheil der Röhre, welcher das Objekt in der Einbettungsmasse umschliesst, von einem mit einer Kältemischung gefüllten Kasten umgeben, der sich zweckmässig auf der linken Seite des Apparates befindet.

Pritchard (38) empfiehlt als eine für die Erhaltung zarter Structur-

verhältnisse (z. B. der Retina, der Schnecke) geeignete erhärtende Flüssigkeit ein Gemisch einer Chromsäurelösung (1 : 20) mit rectificirtem Spiritus im Verhältniss von 21 zu 180.

Rouget (39) gibt den Rath um Zellengrenzen und Zellsubstanz nach der Silberbehandlung gleich deutlich erscheinen zu lassen, die Gewebe nur 3 bis 5 Sec. in eine schwache (1 : 750 bis 1 : 1000) Lösung von Silbernitrat einzutauchen, dann abwechselnd abzuwaschen und mit derselben Lösung zu berieseln, darauf in Glycerin *diffusem* Lichte auszusetzen. Sehr schöne Bilder erhält man dann, wenn man die so behandelten Präparate noch 2 bis 3 Stunden in einem Gemisch von Ammoniak-Karmin, Glycerin und Alkohol verweilen lässt.

[*Reich* (40) hat die Entstehungsweise und Bedeutung der nach Höllensteinlösung an der Innenfläche der Gefässe zum Vorschein kommenden Netze dunkler feiner Linien einer erneuten Prüfung unterworfen. Er reinigte zu diesem Zwecke die Gefässe zunächst durch Injection von destillirtem Wasser oder einer schwachen Salpeterlösung (von $^1/_8$—$^1/_4$ Procent), dann injicirte er eine $^1/_6$—$^1/_4$ procentige Silberlösung und schliesslich nach einigen Minuten eine filtrirte lauwarme Gelatinelösung. Die injicirten Theile werden in Spiritus gelegt, der Wirkung des Lichtes ausgesetzt und endlich in reinem Wasser oder stark verdünntem Glycerin der Untersuchung unterworfen. Dieselbe beschränkte sich nicht blos auf die Gefässe des Auges, sondern zog auch die Gefässe des Mesenteriums und der Lungen vom Frosche und die analogen Zeichnungen an den Epithelien anderer Körpertheile in Betracht. Die Beschreibung der erhaltenen Bilder bietet nichts Neues. Verf. bestätigt, dass durch die dunklen Linien die wirklichen Zellengrenzen markirt werden; wo die Kerne dieser Zellen nicht unmittelbar wahrnehmbar sind, da lassen sie sich durch Campecheholzauszug zum Vorschein bringen. Eine Kreuzung von in derselben Wand liegenden Linien hat R. niemals zu Gesichte bekommen, dagegen fand er an den Gefässen des Mesenteriums vom Frosch ein zweites dieselben von aussen umspinnendes dunkles Fadennetz, ähnlich wie an den Scheiden feiner Nervenbündel, und betrachtet dasselbe als Ausdruck eines Perithels. In Betreff der Entstehungsweise der dunklen Linien hebt R. in Uebereinstimmung mit *Federn* hervor, dass dieselben auf dem Querschnitt *kreisrund* erscheinen (und zwar nicht nur an künstlichen, mit sehr starken Vergrösserungen untersuchten Querschnitten von Gefässen, sondern auch an allen anderen entsprechenden Orten); sie werden mithin nicht durch Färbung der ganzen Kittsubstanz hervorgebracht; auch liegen dieselben nicht unmittelbar an der innern oder äussern Oberfläche der betreffenden Epithelschicht, sondern in der Mitte der Rand-

fläche, von beiden Oberflächen durch eine dünne Schicht des Zellkörpers geschieden. Einmal gelang es R., ein Stück eines dunkeln Fadens vollständig isolirt zu erhalten und sein Flottiren in der Flüssigkeit zu beobachten. Die Entstehung dieser Linien erklärt R. auf die Weise, dass er annimmt, an den einander zugekehrten Zellenrändern verlaufen Rinnen oder Furchen, die mit einander zu Canälen vereinigt und mit einer wahrscheinlich flüssigen Substanz erfüllt sind; letztere Substanz wird durch Silbersalze dunkel gefärbt. An gelungenen Präparaten fand R. zwischen den von dem dunkeln Netzwerk begrenzten grösseren Feldern auch dergleichen bedeutend kleinere, welche er als Schaltstücke bezeichnet; die Erklärung ihrer Entstehungsweise (durch Uebergreifen der benachbarten Zellen über einander) ist nicht klar. — Die zellige Zusammensetzung der Capillarwand ist übrigens nicht überall nachweisbar, so namentlich am Auge, in der Leber und Milz; so hat R. obige Linien in der Choriocapillaris von Kaninchen oder Katzen nur sehr unvollkommen oder gar nicht wahrgenommen, ebenso am Glaskörper des Frosches, in der Retina u. a.; dagegen fand er dieselben deutlich an pathologischen Neubildungen z. B. am Pannus der Cornea von Kaninchen. Auf künstlichem Wege vermochte R. keine so regelmässigen Silberniederschläge zu erhalten, wie Hartmann, Harpeck und Robinski. An der Innenfläche der Netzhaut von der Katze erhielt Verf. mittelst Höllensteinlösung ein ähnliches Netz, wie das von Schelske beschriebene, nur zeigte es engere Maschen; er lässt es dahingestellt, ob diese Zeichnung mit der Textur der Retina in Verbindung stehe, da sie nicht immer denselben Charakter zeigt. Das dunkele durch Silberlösung erzeugte Netzwerk an dem Epithel der Chorioidea wird durch Herausfallen der Zellen öfter isolirt erhalten. — *Hoyer.*

Zuppinger (44) empfiehlt zur Demonstration von Axencylinderfortsätzen an Rückenmarksquerschnitten die Tinction mit dem in Wasser löslichen, schwach durch Essig- oder Salzsäure angesäuerten Anilinblau.

Nach *Ranvier* (47) gelingt eine vollkommene Isolation der grossen Nervenzellen der Vorderhörner des Rückenmarks leicht nach Injection einer Osmiumsäure-Lösung von 1 : 300 durch Einstich in die Substanz.

Golgi (46) empfiehlt für die Untersuchung der nervösen Centralorgane, nach der Erhärtung in Kali bichromicum, eine längere Behandlung kleiner Stückchen mit einer Silbernitratlösung von $^1/_2$—1%; es werden dann die nervösen Elemente schwarz gefärbt.

Beisso (48) verfährt ähnlich, indem er Schnitte in absolutem Alkohol erhärteter Rückenmarksstückchen 1—2 Minuten in eine alkoholische Lösung von Argentum nitricum taucht.

Lott (49) bediente sich zur Isolirung der Epithelzellen unter an-

derem einer 10procentigen Lösung von Natronsalpeter, die der 10procentigen Kochsalzlösung in der Wirkung gleichend, ohne vorheriges Abwaschen noch eine Versilberung der Präparate gestattet.

Born (50) bereitet die durch Kalilauge von 35% isolirten Muskelfasern dadurch zur Conservirung vor, dass er sie zunächst in Glycerin zertheilt und darauf 2—3 Tropfen salzsäurehaltigen Glycerins, namentlich aber alkoholische Jodtinctur so lange zusetzt, bis beim Umrühren die braune Jodfärbung des Glycerins nicht mehr verschwindet. Die Jodfärbung der Fasern schwindet später wieder, kann aber durch Karminfärbung ersetzt werden.

Nach *Merkel* (51) ist Blauholzextract, auf Muskelfasern aus absolutem Alkohol angewandt, „ein sehr empfindliches Reagens für alles Doppeltbrechende in der Muskelfibrille", indem es dasselbe gut kenntlich violett färbt, während alles Einfachbrechende ungefärbt bleibt.

Ranvier (52) bedient sich zur Entkalkung embryonaler Knochen einer concentrirten Lösung von Picrinsäure, in welche die Theile nach 24stündiger Behandlung mit absolutem Alkohol gelegt werden. Nach der Erweichung kommen die Knochen auf 48 St. in eine syrupöse Lösung von Gummi arabicum und dann in Alkohol von 40 Grad. Man erhält so sehr leicht schneidbare Theile, deren Schnitte durch Picrocarmin gefärbt werden.

Strelzoff (53) empfiehlt dagegen die Entkalkung embryonaler Knochen in concentrirtem Holzessig vorzunehmen. Auch er zieht es vor, die Knochen nicht frisch, sondern nach 2- bis 8tägiger Behandlung in Müller'scher Lösung und Liegen in Alkohol der Einwirkung der erweichenden Flüssigkeit auszusetzen. Die Entkalkung durch Holzessig ist nach 2—8 Tagen vollständig; derselbe wird nun ausgewaschen und wieder durch starken Alkohol ersetzt. Zu empfehlen ist ferner eine Doppeltinction mit Hämatoxylin und neutralem Karmin; durch ersteres wird die verkalkte Knorpelgrundsubstanz blau, durch letzteres der Knochen roth gefärbt.

III.

Zelle und Gewebe im Allgemeinen.

1) *Ch. Robin*, Anatomie et physiologie cellulaires. Paris. Baillière et fils.
2) *Derselbe*, Note accompagnant la présentation d'un ouvrage intitulé: Anatomie et physiologie cellulaires. Comptes rendus 76. No. 22. p. 1317—1319.
3) *Derselbe*, Cellule. Dict. encycl. des sciences médic. t. XIII. 2. partie. Paris. Masson.
4) *J. Cleland*, On cell theories. Quart. journ. of micr. science. p. 255—266.

5) *C. Heitzmann*, Untersuchungen über das Protoplasma. I. Bau des Protoplasmas. II. Das Verhältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz im Thierkörper. III. Die Lebensphasen des Protoplasmas. Sitzungsberichte der k. Acad. d. Wissensch. zu Wien. III. Abthlg. April-Juni. 1873.
6) *Ch. Rouget*, Note sur une organisation particulière du protoplasma qui s'observe dans certaines cellules (cellules à vacuoles). Archives de physiol. p. 636—637.
7) *E. Haeckel*, Zur Morphologie der Infusorien. Jenaische Zeitschr. f. Medic. u. Naturwissensch. VII. Bd. S. 516—560. 2 Tafeln.
8) *O. Bütschli*, Einiges über Infusorien. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 657—677. 2 Tafeln.
9) *G. Martin*, De la durée de la vitalité des tissus et des conditions d'adhérence des restitutions et transplantations cutanées (greffes animales). Paris. A. Delahaye. 131 pp.
10) *J. N. Demarquay*, De la régénération des organes et des tissus en physiologie et en chirurgie. 328 pp. 4 planches. Paris. Baillière et fils.
11) *J. C. van Dooremaal*, De ontwikkeling van levende weefsels, op vreemden bodem geënt. Onderz. gedaan in het physiol. labor. te Utrecht. p. 277--299. 1 Tafel. Deutsch in Graefe's Archiv Bd. XIX, 3. S. 359—373.
12) *Chauveau*, Nécrobiose et gangrène. Comptes rendus. T. 76. p. 1092—1096.
13) Dr. *J. Burtzeff*, Grundlage zu einer differentiellen Diagnose pathologisch-anatomischer und cadaveröser Veränderungen der menschlichen Gewebe, vom histologischen Standpunkte. Militärärztliches Journal, 117. Abtheilung, Juni- und Juliheft 1873, p. 1—128. (Russisch.)
14) *B. Heidenhain*, Ueber die Verfettung fremder Körper in der Bauchhöhle lebender Thiere. Dissert. Breslau 1872.
15) *W. A. Hollis*, The action of drugs and other medicinal agents upon the tissues of the lower organismus. British medic. journ. 1873. I. June 7. p. 638.
16) *Ch. Boulland*, De la contractilité physique et de quelques autres propriétés que présentent les tissus non vivants de l'organisme animal et notamment de l'endosmose des gaz et des vapeurs. Robin, journal de l'anat. et de la physiol. IX. p. 123—220 (siehe Referat über Physiologie).

Robin (1) stellt in einem 640 Seiten zählenden Buche seine Anschauungen über Bau, Leben, Entwickelung der Zelle zusammen. Er wendet sich unter Anderem gegen die seit Brücke und M. Schultze in Deutschland übliche Auffassung des Protoplasma; er tritt ferner für die Existenz freier Kerne ein, die als Vorläufer neuer Zellen anzusehn seien (vergl. Capitel XI, 5). Als neu bezeichnet er in seiner der Akademie übermittelten einleitenden Note (2) namentlich die Angaben über die Entstehung der ersten Elemente des Nervensystems, worüber unten Capitel XI.

Cleland (4) bespricht die verschiedenen Ansichten über die Natur der Zelle mit besonderer Berücksichtigung der in letzter Zeit von Stricker, Beale und Bennett (Text-book of Physiology 1872) gegebenen Darstellungen der Zellenlehre. Im Allgemeinen schliesst sich Cl. den

in Deutschland verbreiteten Anschauungen an, möchte nur den Namen „Zelle“ ausser Gebrauch sehn und einige einfache Organismen, z. B. einige Bindegewebskörperchen, ferner die Spermatozoen lieber als Kerne, denn als Zellen auffassen. Gegen die Darstellung der Zellenlehre von Stricker wendet er ein, dass dieser Forscher die Leistungen Virchow's und Goodsir's in Betreff der Entstehung der Zellen aus Zellen nicht genügend gewürdigt habe; Beale habe ferner bereits vor M. Schultze auf die Bedeutungslosigkeit der Membran für den Zellbegriff hingewiesen. Schliesslich wendet sich Cl. gegen Bennett's Ansicht, dass die letzten Theile der organisirten Gebilde nicht Zellen, sondern Molekel seien.

Gegen die herrschende, von M. Schultze und Brücke reformirte Zellenlehre wendet sich *C. Heitzmann* (5) auf Grund seiner Untersuchungen über das Protoplasma. Letzteres fand er zunächst bei Amöben, den Blutkörpern des Flusskrebses, den farblosen Blutzellen von Triton und vom Menschen, den contractiben Colostrumkörperchen von *netzförmiger Structur.* Die als Körnchen des Protoplasma beschriebenen Elemente sind nichts weiter, wie die verdickten Knotenpunkte eines bald feineren, bald gröberen Netzwerks contractiler Substanz, welche durch eine dünne Rinde derselben Materie sich nach aussen abgrenzt. durch feine Zacken sich mit der Oberfläche des Kerns in Verbindung setzt. Die Lücken zwischen dem Bälkchennetz sind mit Flüssigkeit erfüllt, die nicht reines Wasser sein kann. Bei den Amöben konnte H. deutlich beobachten, wie bei der Locomotion die durch feine Fäden verbundenen Körnchen einander näher rückten und grösser wurden: die dieser Stelle entsprechend an der Peripherie hervorgetriebenen hyalinen Buckel lassen jedoch das Netzwerk nicht mehr erkennen, indem die Körner hier in Folge einer Dehnung bis zum völligen Verschwinden sich verkleinern und auseinanderdrücken sollen. Die Kerne der jüngeren Amöben erscheinen homogen, die der älteren ebenfalls von feinen Vacuolen durchsetzt; ebenso homogen erscheint für gewöhnlich der Kern der weissen Blutkörperchen des Menschen; bei einer Erhöhung der Temperatur auf 30° C. wird jedoch auch sein Inneres netzförmig und es treten nun häufig solide Kernkörperchen derselben Substanz in seinem Innern auf, durch ein feines Protoplasmanetz mit der Protoplasmarinde des Kernes verbunden. Das Auftreten grösserer Vacuolen ist bei den Amöben ein sehr häufiger Befund, auch in den farblosen Blutkörpern des Menschen sind sie zu finden; es wurden in ihnen aus dem feinen Netzwerk des Protoplasma losgerissene Körnchen beobachtet, die feine Fäden ausstreckten, überhaupt selbstständige Bewegungen zeigten. Im Blut des Flusskrebses kommt eine grobkörnige Zellform vor, deren gelbliche glänzende Körner durch feine Speichen mit den

Nachbarkörnern in Verbindung stehen. Durch Auftreten kleiner Vacuolen in diesen glänzenden Körnern entstehen allmählich die feinkörnigen Formelemente derselben Blutart, und aus dem Maschenwerk mit dicken Knotenpunkten ein ausserordentlich zartes mit feinen Verdickungen. — Resümiren wir die Beobachtungen Heitzmann's, so bestehn Kern und Kernkörperchen aus dichteren Ansammlungen von Protoplasma, während der Zellkörper dasselbe stets in netzförmiger Vertheilung enthält. Die Contractionen des Protoplasma sollen auf einem Grösserwerden der Körner und einem Näherrücken derselben beruhen; als Tetanus wird ein Zustand bezeichnet, (nach Einwirkung von Glycerin zu beobachten), in welchem das Protoplasma sich zu einer glänzenden Kugel zusammenzieht. Auf Grund seiner Untersuchungen glaubt nun H. aber auch mit dem herkömmlichen Zellbegriff brechen zu müssen, da zwischen einer kernlosen Zelle und den kleinsten bekannten Organismen (Micrococcen etc.) kein wesentlicher Unterschied bestehe, andererseits aber den Körnchen eines jeden Zellkörpers die Fähigkeit, selbstständige Lebensäusserungen auszulösen, zukomme.

In einer zweiten Abhandlung kommt H., basirend auf die Bilder, welche die Anwendung der Gold- oder Silbermethode auf die verschiedensten Gewebe (Knorpel, Knochenmark, Nabelschnur, Sehnen, Periostgewebe, Knochengewebe, Blutgefässe, Muskel- und Nervengewebe, Epithel), hervorruft, sogar zu dem Schluss, dass Zellen überhaupt als isolirte Individuen in keinem Gewebe vorhanden seien. Ueberall könne man durch Silberimprägnation feine helle Netzwerke in der sich braun färbenden Grundsubstanz der Bindesubstanzen deutlich machen, welche, wie die Goldfärbung beweise, von feinen Protoplasmanetzen erfüllt seien, die mit der Oberfläche der sog. Zellen dieser Gewebe im continuirlichen Zusammenhange stehn. Auch diesen zelligen Elementen und ihren Kernen schreibt er einen reticulären Bau zu. Während nun innerhalb dieser die Lücken von einer eigenthümlichen Flüssigkeit erfüllt seien, zeichne sich das weit ausgedehnte Protoplasmanetz in der Grundsubstanz durch eine Einlagerung anderer Substanzen (leimgebende und mucinhaltige etc.) aus. Demnach würde der Thierkörper als Ganzes ein einziges zusammenhängendes Protoplasmanetz darstellen, mit verschiedenen Ausfüllungsmassen an den verschiedenen Stellen. Die einzelnen Zellen mit ihren Territorien, die sich darin im Sinne der gewöhnlichen Anschauung abgrenzen lassen, bezeichnet H. als Gewebseinheiten, die aber mit ihren Nachbarelementen im continuirlichen Zusammenhange stehn. Jede Unterabtheilung einer solchen Gewebseinheit, Kernkörperchen, Kern, Zellkörper ist von der benachbarten durch eine grössere kugelschalenförmige Spalte getrennt, die aber von zahlreichen verbinden-

den Protoplasmazacken durchsetzt wird; dasselbe findet sich an der Grenze zweier Gewebseinheiten. Diese Spalten lassen sich durch Einstich in das Gewebe injiciren, wobei die verbindenden Protoplasmazacken zerreissen. Auf diese Weise sollen sich die Injectionen wandungsloser Lymphspalten, sowie pericellulärer Räume und die von Mac-Gillavry in der Leber beobachtete Blaufärbung der Leberzellenkerne nach Injectionen erklären. Ganz im Gegensatz zu der bisherigen Auffassung, die eine mehr oder weniger scharfe Sonderung der einzelnen Gewebsarten behauptete, statuirt H. einen continuirlichen Zusammenhang aller Gewebsformen unter einander; so sollen z. B. die peripheren Flächen der Drüsenepithelien durch feine Zäckchen mit den umhüllenden Elementen des Bindegewebes in direkter Verbindung stehn. Auf die speciellen Angaben Heitzmann's über den feineren Bau der einzelnen Gewebe wird unten am geeigneten Orte Rücksicht genommen werden.

Hier ist noch der Resultate der dritten Abhandlung Heitzmann's über das Protoplasma zu gedenken, denen zu Folge der Aufbau der Formelemente des Körpers je nach dem Alter ein sehr verschiedener ist. Es ergaben Untersuchungen an Amöben, Knorpelzellen, Knochenzellen und Zellen des Knochenmarks aus verschiedenen Lebensaltern, dass als jüngste Form des Protoplasma homogene compacte Klümpchen von starkem Glanz und gelber Farbe auftreten, die durch Karmin tief roth, durch Goldchlorid violett gefärbt werden. Dieser Zustand ist mit dem identisch, welcher von Heitzmann früher (diese Berichte 1872 Bd. I. S. 93) als hämatoblastisch bezeichnet worden ist. Ein späteres Stadium ist durch das Auftreten zahlreicher kleiner Vacuolen charakterisirt, so dass nun das Protoplasma auf ein Netzwerk reducirt wird, das um so gröber, gelblicher, glänzender ist, je jüngere Formen man untersucht. Die feingranulirten Protoplasmakörper würden also älteren Entwicklungszuständen entsprechen. Anfangs bleibt von dieser netzförmigen Differenzirung ein centraler Klumpen, der Kern, verschont, später wird auch dieser reticulirt und es bleibt nur das Kernkörperchen als kleineres Centrum zurück. Die Blutgefässe entstehen als grössere Vacuolen innerhalb der hämatoblastischen Substanz. Die Blutkörperchen verhalten sich zu diesem Vacuolensysteme dann so, wie losgelöste Protaplasmapartikelchen innerhalb der Vacuolen von Amöben und weissen Blutkörperchen zu diesen Vacuolen.

Von zahlreichen kleinen Vacuolen durchsetzte protoplasmatische Zellen beschreibt auch *Rouget* (6). Solche cellules à vacuoles sind z. B. die Zellen der oberflächlichsten Lage der Epidermis bei den Batrachierlarven, es gehören dazu die Zellen der Capillarwand (s. Capitel XII, 5), die electrischen Scheiben von Torpedo, die Zellen der Zonula

ciliaris beim Schaf und Ochsen, der Eihäute des Kaninchens (vergl. Slavjanski, diese Berichte Bd. I. S. 75).

Häckel (7) erklärt sich in einer kritischen Untersuchung über den Formwerth der Infusorien für die Einzelligkeit dieser Thiere, indem er namentlich ihre direkte Entwicklung aus einfachen Zellen ohne jede Andeutung einer Furchung hervorhebt. *Bütschli* (8) kommt zu demselben Resultat und hält daran fest, obwohl er in einer neuen marinen Art, die er als Polykrikus Schwartzi bezeichnet, echte Nesselkapseln auffand.

Martin (9) beschäftigt sich in einer ausführlichen Abhandlung mit den Bedingungen, welche, soll eine Transplantation von Geweben auf andere gelingen, erfüllt werden müssen. Er erörtert zunächst die Abhängigkeit der Lebensdauer losgelöster Gewebstheile von der Temperatur und anderen Agentien, vorzüglich gestützt auf die Untersuchungen von Bert (Greffe animale. Paris 1863) und findet eine niedrige Temperatur besonders günstig. Passende conservirende Flüssigkeiten aufzufinden, gelang ihm nicht; es scheinen ihm sehr verdünnte Lösungen von kohlensaurem Kali, sowie Harnstofflösungen am günstigsten zu sein. Es gelang ihm bei einer Temperatur von nahe an 0 Grad abgelöste Gewebstheile bis 108 Stunden am Leben zu erhalten. — Der zweite Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit den Bedingungen der Adhärenz losgelöster Lappen auf Granulationsflächen. Neben einer dem des Körpers sich nähernden äussern Temperatur, sowie einer gelinden Compression sieht er vor Allem in einem dichten Gefüge der beiden zu vereinigenden Flächen eine nothwendige Vorbedingung für das Gelingen der Transplantation. Lockeres Bindegewebe auf einer der beiden Flächen verhindert stets die Anheilung. M. glaubt dies so erklären zu müssen, dass in letzterem weniger zellige Elemente vorhanden seien, wie im dichten Gewebe z. B. der Cutis; durch Wucherungen dieser Zellen werde aber gerade die Verschmelzung beider Gewebsstücke bedingt, also da leichter, wo von Anfang an viel Zellen vorhanden seien.

Demarquay (10) gibt eine Zusammenstellung der über die Regeneration der Organe und Gewebe veröffentlichten Arbeiten und der daraus sich ergebenden Thatsachen; auch theilt er eigene Untersuchungen über die Regeneration des Muskelgewebes mit, besonders aber über die Wiedervereinigung durchschnittener Sehnen. Bei der Besprechung der Bedingungen für das Zustandekommen der Regeneration wird abgesehn von dem günstigen Einfluss, den Gesundheit und Jugend der Individuen ausüben, hervorgehoben, dass Gewebe, welche arm an Blutgefässen sind (Sehnen, Nerven) oder ihrer gänzlich entbehren, viel leichter regeneriren, als solche mit reichlichen Gefässen (Muskelgewebe).

Auch die Art des Versuchsthiers ist nicht gleichgültig: bei den Kaltblütern ist Regeneration sehr leicht zu erzielen, bei den Vögeln dagegen sehr schwer, während hier umgekehrt Narbenbildung schnell eintritt. Einfache Verletzungen des Nervensystems zeigten sich ohne Einfluss auf die Regeneration.

Van Dooremaal (11) brachte Stückchen von Conjunctiva bulbi, Haut, Lippenschleimhaut bei Hunden und Kaninchen durch eine Wunde der Cornea hindurch mit der Wundfläche auf die vordere Fläche der Iris und beobachtete nach einiger Zeit Verwachsung mit Cornea und Iris, sowie meist eine starke Wucherung des Epithels des eingeführten Stückes, die zu einer förmlichen Geschwulstbildung führen kann. Auch um fremde Körper herum, die an dieselbe Stelle gebracht waren, entwickelten sich innerhalb einer Cyste mächtige Schichten Epitheliums, deren Abkunft unbekannt blieb.

Chauveau (12) fand, dass bei Schafböcken, deren Hodensubstanz durch subcutane Zerreissung oder Torsion des Samenstranges die Blutzufuhr abgeschnitten ist, nur Verfettung, Nekrobiose, eintritt; eine heftige Gangrän entsteht dagegen, sobald der Hoden blossgelegt wird. Dasselbe geschieht auch subcutan, wenn jene Operation nach Einspritzung putrider Flüssigkeit in die Blutgefässe vollzogen wird, während Gangrän ausbleibt, wenn *vor* der Injection operirt wurde. Da filtrirte putride Flüssigkeit keine Gangrän hervorrief, so schliesst Chauveau, dass die in der unfiltrirten suspendirten organischen Keime die Ursache des Brandes sind.

[Die umfangreiche und werthvolle Arbeit *Burtzeffs* (13) über die cadaverösen Veränderungen der Gewebe, ist aus dem pathologisch-anatomischen Laboratorium des Prof. Rudneff in St. Petersburg hervorgegangen. Sie hat hauptsächlich zum Zweck die Feststellung von Gewebsveränderungen in der Leiche zum Unterschiede von den pathologisch-anatomischen Processen in den Geweben und gehört daher wesentlich diesem Zweige der Wissenschaft, sowie der forensischen Medicin an. Aus diesem Grunde können wir uns hier nicht auf eine Analyse des gelieferten umfangreichen Materials einlassen, zumal in derselben die Unterschiede zwischen lebenden und todten Geweben gar nicht berücksichtigt und die Untersuchungen nur an menschlichen Leichen ausgeführt worden sind. *Hoyer.*]

B. Heidenhain (14) untersuchte die Ursachen der Verfettung in Körpern, die einige Zeit in der Bauchhöhle lebender Thiere gelegen haben und fand dieselben in dem Auftreten zahlreicher weisser Blutkörperchen, die in den Fremdkörper (es wurden prismatische Stückchen von Hollundermark dazu gewählt) einwandern und schliesslich durch

fettige Degeneration zu Grunde gehn. Unter den zahlreichen eingewanderten Körperchen fand er nicht selten blutkörperchenhaltige Zellen, vor Allem aber grössere (bis 0,042 Mm.) vielkernige Zellen, zum Theil mit Ausläufern, die den von Langhans aus Tuberkeln als Riesenzellen beschriebenen Gebilden, sowie den Robin'schen Myeloplaxen gleichen. Ihre Entstehung aus einfachen kernhaltigen Zellen scheint H. unzweifelhaft.

Hollis (15) beschreibt die Veränderungen, welche man an den „pulsirenden Körperchen" der Actinien, sowie am gesammten Actinien-Körper bei Erhöhung der Temperatur, bei Einwirkung von Kohlensäure, Chloroform, Sauerstoff, Ammoniak beobachten kann. Die Veränderungen der „pulsirenden Körperchen" erinnern sehr an die Erscheinungen, welche die contractilen Behälter der Infusorien nach Application der genannten Agentien zeigen.

Vergleiche ferner:

Protoplasma-Bewegungen Abschnitt VI, No. 8 (Hosch), VII, No. 2 (Heitzmann).

IV.

Blut, Lymphe, Chylus, Eiter.

1) *L. Malassez*, De la numération des globules rouges du sang. Paris. Delahaye.
2) *C. Faber*, Ueber die Natur der rothen Blutkörperchen. Archiv d. Heilkunde. Bd. XIV. S. 481—511. 1 Tafel.
3) *Derselbe*, II. Nachtrag zu dem Aufsatz: „Ueber die Natur der rothen Blutkörperchen". Ebendaselbst S. 565—567.
4) *J. Kollmann*, Bau der rothen Blutkörperchen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. XXIII. S. 462—493. 1 Tafel.
5) *Derselbe*. Ueber den Einfluss des Wassers auf die rothen Blutkörperchen des Frosches. Sitzungsberichte der Münchener Academie. 1873. Heft III. S. 348—352.
6) *C. Hüter*, Ueber die Veränderungen der rothen Blutkörperchen durch Sepsis und durch septische Infection. Berliner klin. Wochenschrift. No. 31. S. 368.
7) *Richardson*, On the structure of the white blood corpuscle. Monthly microsc. journal. vol. IX. p. 69 aus Transactions of the American Medical Association.
8) *W. Drosdoff*, Ueber die Wirkung des Curare auf die weissen Blutkörperchen. Militärärztliches Journal, 116. Abtheilung, St. Petersburg 1873. p. 1—10. Januarheft (russisch).
9) *A. Kusnetzoff*, Ueber die Blutkörperchen enthaltenden Zellen der Milz. Ebendaselbst 1873. Aprilheft. p. 166—175 (russisch), u. deutsch: Sitzungsberichte der Wiener Academie. 10 Seiten.
10) *J. Arnold*, Ueber Diapedesis. Virchow's Archiv. Bd. 58. S. 203—253. 2 Tafeln.
11) *L. Ranvier*, Du mode de formation de la fibrine dans le sang extrait des vaisseaux. Gazette médic. de Paris 1873. No. 7.

12) *L. Riess*, Ueber sogenannte Micrococcen. Medicin. Centralblatt No. 34. S. 530—533.
13) *Nedsvetzki*, Zur Histologie des Menschenblutes. Kleine sich nach allen Richtungen hin bewegende Körperchen als constante Bestandtheile des normalen Menschenblutes. Medicin. Centralbl. No. 10. S. 147—150.
14) *L. Malassez*, Recherches sur le nombre des globules blancs du sang dans l'erysipèle. Bulletins de la société anatomique de Paris. T. XVIII. p. 141—151.
15) *Derselbe*, Recherches sur le nombre des globules blancs du sang dans quelques cas de suppuration. Ebendaselbst p. 625—632.
16) *F. Schmuziger*, Ein Beitrag zur Auswanderung der Blutkörperchen aus den Gefässen des Frosches. Archiv f. mikrosk. Anatomie Bd. IX. S. 709—711. 1 Tafel. (Schm. theilt 4 instructive Zeichnungen über Diapedesis weisser und rother Blutkörperchen mit.)
17) *J. Cohnheim*, Neue Untersuchungen über die Entzündung. Berlin. Hirschwald.
18) *v. Pfungen*, Studien über Entzündung der Froschcornea. Wiener medic. Jahrbücher S. 81—94, siehe Kapitel XXII B. No. 17.
19) *V. Feltz*, Recherches expérimentales sur l'inflammation du péritoine et l'origine des leucocytes. Comptes rendus. T. 76. p. 449, u. Robin, journal de l'anat. etc. p. 113—122.
20) *S. Stricker*, Offener Brief an Herrn Professor Axel Key in Stockholm. Wiener medic. Jahrbücher S. 496—504.
21) *A. Böttcher*, Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Eiterkörperchen bei der traumatischen Keratitis. Virchow's Archiv Bd. 58. S. 362—419. 2 Tafeln.
22) *Purser*, On suppuration in the cornea. Dublin journ. of med. science. Novemb. 1872.

Malassez (1) veröffentlicht seine im vorigen Bericht (S. 64) erwähnte Methode zur Zählung der rothen Blutkörperchen ausführlicher. Zum Verdünnen des Blutes diente ein Gemisch einer Lösung von Gummi arabicum von 1,020 spec. Gew. (1 vol.) und schwefelsauren Natrons und Chlornatriums zu gleichen Theilen von 1,020 spec. Gew. (3 vol.). Die Mischung des zu untersuchenden Blutes mit dieser Flüssigkeit wurde in einem von Potain erfundenen Apparate vorgenommen, bestehend aus einem Capillarröhrchen, das mit einer Erweiterung in Verbindung steht und dessen Volum einen bestimmten Theil (am besten den hundertsten) des Volumens der erweiterten Stelle beträgt. Ist das Gemisch gemacht, so bringt man es in ein feines abgeplattetes Capillarröhrchen, das in passender Glashülle auf den Objekttisch gebracht und vor dem Gebrauch genau calibrirt wird. Mittelst eines feinen im Ocular angebrachten Gitters mit quadratischen Maschenräumen wird sodann die Zählung der rothen Blutkörperchen innerhalb eines bestimmten Abschnittes des Capillarröhrchens leicht und schnell vorgenommen und daraus die Zahl der rothen Blutkörperchen in einem Kubik-Millimeter unvermischten Blutes berechnet. Durch wiederholte Zählungen einer und derselben Portion des Capillarrohrs, durch Zählungen an ver-

schiedenen Stellen des letzteren, Zählungen von verschiedenen Füllungen desselben Gemisches und Zählungen anderer Gemische sucht M. die unvermeidlichen Fehler auf ein Minimum zu reduciren.

Im zweiten Theile der Abhandlung von Malassez findet sich eine Reihe von Angaben über den Reichthum des Blutes an rothen Formelementen in den verschiedenen Abschnitten des Gefässsystems. Im arteriellen Blut aus den verschiedensten Gefässstämmen lassen sich kaum Verschiedenheiten in der Zahl nachweisen; nur die kleinen Arterien scheinen sich durch eine grössere Menge rother Blutkörperchen auszuzeichnen. Das venöse Blut zeigt dagegen in den einzelnen Bezirken einen sehr verschiedenen Gehalt an rothen Blutkörperchen. Im Allgemeinen ist die Zahl der rothen Blutkörperchen in den Venen grösser, als in den Arterien. Besonders reich an solchen Formelementen ist das Blut der kleinen Hautvenen, das aus Kaninchen-Ohren unter den verschiedensten Bedingungen untersucht wurde. Nach Durchschneidung des Hals-Sympathicus tritt eine bedeutende Verminderung der Zahl der rothen Blutkörperchen in den Venen grösser, als in den Arterien. Besonders reich an solchen Formelementen ist das Blut der kleinen Hautvenen, das aus Kaninchen-Ohren unter den verschiedensten Bedingungen untersucht wurde. Nach Durchschneidung des Hals-Sympathicus tritt eine bedeutende Verminderung der Zahl der rothen Blutkörperchen in den Ohr-Blutgefässen der entsprechenden Seite ein, nach längerem Bestehen von nervösen Stauungen eine Vermehrung. Diese Abnahme, resp. Zunahme der Zahl der farbigen Blutzellen ist nur eine scheinbare, hat ihren Grund in Concentrationsveränderungen, indem in ersterem Falle weniger Flüssigkeit durch die Gefässwände nach aussen tritt, als im normalen Zustande, im letztern Falle dagegen mehr als gewöhnlich. Dem entsprechend rufen auch alle Eingriffe, die eine grössere Concentration des Blutes zur Folge haben, z. B. das Abrasiren des Ohrs, welches die Verdunstung von der Hautfläche begünstigt, eine scheinbare Zunahme der Zahl der rothen Blutkörperchen hervor; durch Eintauchen des Ohres in Wasser, durch Firnissen kann man diesem Momente entgegen arbeiten. Wie in der Haut, fand Malassez auch in anderen Organen den Gehalt des Blutes an rothen Formelementen in verschiedenen physiologischen Zuständen sehr verschieden. So zeigte sich z. B. das Muskelvenen-Blut nach Durchschneidung der Nerven ärmer, bei der Contraction dagegen reicher an rothen Blutkörperchen. Das venöse Blut der glandula submaxillaris ist auffallender Weise gerade während der Speichelsecretion besonders arm an Blutkörperchen, während es nach der Lähmung der chorda tympani einen grösseren Reichthum an ihnen zeigt. In den Venen des Mesenterium fand M. während der Ver-

dauung eine geringere Zahl rother Blutkörperchen, im Milzvenenblut dagegen, und zwar besonders während der Verdauung eine grössere, als in dem arteriellen Blute dieser Organe. Im Blute der Lebervenen zeigte sich abweichend von den Befunden anderer Forscher eine Verminderung der Zahl der rothen Formelemente. In fast allen diesen Fällen genügt die Annahme von Concentrations-Veränderungen des Blutes zur Erklärung der Verschiedenheiten der Zahlen, nur bei der Milz wird man an eine wirkliche Vermehrung der Blutkörperchen, bedingt durch Neubildung in diesem Organe, bei der Leber an eine wirkliche Verminderung, bewirkt durch Zerstörung einer Anzahl farbiger Elemente innerhalb des Lebergewebes, zu denken haben.

Faber (2) schliesst sich in seiner Auffassung des Baues der rothen Blutkörperchen im Wesentlichen an Brücke an und unterscheidet ein farbloses Stroma oder Oekoid und ein darin „gewissermassen imbibirtes", den Farbstoff enthaltendes Zooid, das er lieber als *Protoplasma* bezeichnet wissen will. Denn nach seiner Meinung sind die Bewegungserscheinungen, welche er an rothen Blutkörperchen aus dem Harn in einem Falle von Morbus Brightii bei einer Zimmertemperatur von 21° R. beobachtete, sämmtlich als *active* aufzufassen, bedingt durch die Existenz eines contractilen Protoplasma. Er unterscheidet 4 Kategorien von Bewegungserscheinungen: 1) die Theilungsvorgänge, 2) locomotorische Bewegungen, bestehend in dem Aussenden kleiner knopf-, haken- oder armförmiger Fortsätze, ferner der bekannten peitschen- oder perlschnurförmigen Bildungen; 3) Veränderungen in der Configuration des Blutkörperchens im Ganzen, sowie der räumlichen Vertheilung des Protoplasma und Stroma, endlich 4) Abschnürungen kleiner runder Partikelchen.

In Betreff der Theilungsvorgänge bemerkt Faber, dass das Protoplasma schon vollständig getheilt sein könne, ehe das Stroma eine Andeutung davon zeige (die beigegebenen Figuren lassen indessen die einfachere Erklärung zu, dass die hellen Trennungslinien des sog. getheilten Protoplasma einfach verdünnten Stellen des Blutkörperchens entsprechen). Als inactive oder ruhende Form der rothen Blutkörperchen des Menschen wird die Scheibenform bezeichnet; die kuglige Form entspreche durchaus nicht immer dem todten Zustande, sondern sei häufig, z. B. im Fieberblute, als eine active Form anzusehen; das rothe Blutkörperchen könne in jeder Position sterben. In Betreff der räumlichen Vertheilung von Protoplasma und Stroma beschreibt F. als active Veränderungen das Auftreten heller Säume um ein dunkles Centrum als concentrische Anordnung beider Bestandtheile, während die Formen mit dunklem Rand und heller, zuweilen noch mit centralem dunklen Fleck versehener Mitte als excentrische beschrieben werden,

in denen sich das Protoplasma vorzugsweise an der Peripherie angesammelt habe. Im Anschluss an seine eigenen Mittheilungen bespricht Faber sodann die Beobachtungen anderer Forscher und fasst sowohl die Formveränderungen, welche Rollett an den rothen Blutkörperchen durch electrische Schläge hervorzurufen vermochte, als die von M. Schultze auf dem heizbaren Objekttisch beobachteten, als active Contractionen auf; auch die Diapedesis der rothen Blutkörperchen sei ein activer Vorgang. Am Schluss der Abhandlung erklärt sich F. für die Wahrscheinlichkeit einer Umwandlung farbiger Blutelemente in farblose, wie sie früher von Rindfleisch befürwortet wurde; die rothen Blutzellen sollen dabei ihre Stromahülle abwerfen und somit möglichenfalls eine wichtige Quelle des Eiters darstellen können.

Auf solideren Füssen, als das zu luftigen Hypothesen verlockende Gebäude der Faber'schen rothen Blutkörperchen, steht der Bau dieser Elemente nach den Untersuchungen von *Kollmann* (4 u. 5). Seine Beobachtungen beziehen sich vorzugsweise auf die farbigen Blutelemente der Frösche. Dieselben bestehen nach ihm, abgesehn vom Kern, aus einem Netzwerk feiner leicht granulirter Eiweissfäden, dem Stroma, in dessen Lücken der Farbstoff, das Hämoglobin angesammelt ist, und aus einer glashellen elastischen Membran, die erst nach Entfernung des Farbstoffs sichtbar wird. Die weichen, elastischen Eiweissfäden des Stroma stehen mit der Membran im Zusammenhange, sind zwischen ihr und dem Kerne ausgespannt. Das Stroma Kollmann's ist also, wie das Rollett'sche, farblos, entpricht aber nicht dem Oekoid Brücke's, sondern dem Zooid, wenn man von dem Farbstoff absieht. Kollmann bezeichnet es geradezu als Protoplasma, ohne jedoch mit diesem Namen eine active Beweglichkeit dieser Substanz andeuten zu wollen. Durch die verschiedensten Methoden, durch Einwirkung von Harnstofflösungen (Kneuttinger), Anilinblau (Rindfleisch), Gerbsäure (Böttcher), Borsäure (Brücke), durch Erhöhung der Temperatur gelingt es das Stroma von Membran und Farbstoff als eine kernhaltige Eiweisskugel zu trennen. Für die netzförmige Anordnung des Stroma führt K. besonders an, dass es auf verschiedenem Wege gelinge (Blutkörperchen aus Blutcoagulis [Rindfleisch], Einwirkung der Kälte [Rollett] etc.) den Farbstoff aus den Blutkörperchen zu eliminiren, ohne dass sich deren Gestalt dabei ändere. Für die Existenz einer Membran macht K. eine Reihe von Gründen geltend, unter anderen die Erscheinungen beim Bersten, beim Zusammenfliessen rother Blutzellen, die Erscheinungen bei Einwirkung 15procentiger Harnstoff-Lösungen. Dass die Membran, wie man sie durch die verschiedensten Reagentien sichtbar machen kann, nicht ein Kunstprodukt darstelle, geht daraus hervor, dass sie, so verschieden

auch die Agentien waren, stets die gleichen Erscheinungen darbietet, glashell befunden wird und bei Entleerung des Stroma in Folge ihrer Elasticität sich zusammenzieht, was eine Gerinnungshaut nicht thun würde. Offenbar fällt Kollmann's Membran zum Theil mit dem Brücke-schen Oekoid zusammen. Der feste Zusammenhang zwischen Membran und Stromafäden scheint K. besonders aus gewissen Bildern, welche das Froschblut nach Zusatz von Wasser zeigt, hervorzugehn. Er beobachtete dabei sehr eigenthümliche Schrumpfungen der Blutkörperchen und in Folge dessen partielle Verdünnungen, die sich optisch als lichtere Flecke markiren. Als Ursache wird eine Gerinnung des fest mit der Oberflächen-Membran verbundenen Stroma angeführt. Gleiche Erscheinungen rufen Borsäure von 2 pCt. und Ueberosmiumsäure hervor. Noch mehr als solche Schrumpfungsbilder sprechen nach Kollmann die partiellen oder totalen Vergrösserungen der rothen Blutkörperchen nach Einwirkung von Säuren (Essigsäure, Borsäure 1 pCt. etc.) für den Zusammenhang zwischen Membran und Stroma. Er erklärt die Vergrösserung aus einer Lösung der Stromafäden, wodurch die Verbindung von Stroma und Membran aufgehoben und eine Aufblähung der letzteren ermöglicht wird.

Die rothen Blutkörperchen der Säugethiere sind nach Kollmann ganz ähnlich gebaut, wie die des Frosches, nur dass ihnen ein Kern abgeht. Was Böttcher als solchen beschreibt, ist bald das isolirte Stroma gewesen, bald die geschrumpfte Membran. Bei der Untersuchung im auffallenden Licht mittelst Wales' Illuminator lassen die getrockneten Blutkörperchen, wie bereits 1869 Frees in Chicago fand und K. bestätigt, innerhalb der centralen Depression eine warzenförmige Erhöhung erkennen, die nach Kollmann nicht der Anwesenheit eines Kernes, sondern dem Stroma ihre Existenz verdankt. Eine analoge Erhabenheit innerhalb einer leichten centralen Einsenkung zeigen bekanntlich die kernhaltigen Blutkörperchen des Frosches.

In einer zweiten Mittheilung (5) kommt Kollmann auf den Einfluss des Wassers auf Froschblutkörperchen ausführlicher zu sprechen. Die bekannten Bilder, welche den Farbstoff scheinbar nach dem Centrum der Blutzelle zurückgedrängt und durch gelbe Radien mit der Peripherie in Verbindung zeigen, erklären sich einfach aus einer Schrumpfung, Gerinnung des Stroma, in Folge deren die Oberfläche dieser Formelemente radiär gewulstet erscheint. An eine active Contraction ist in keinem Falle zu denken. Das eiweissreiche Stroma antwortet vielmehr auf jede fremdartige Einwirkung zuerst mit einer Gerinnung.

Auch die Beobachtungen von *Arnold* (10) über die Veränderungen, welche die aus den Blutgefässen ausgetretenen farbigen Blutzellen inner-

halb der Gewebe erleiden, verwerthet *Kollmann* (5) zur Stütze seiner Ansicht über den Bau der rothen Blutkörperchen. *Arnold* leugnet ebenfalls eine active Contractilität derselben und erklärt die Form- und Ortsveränderungen, welche man an ihnen nach der Diapedesis beobachtet, für passive, bedingt durch Strömungen im Gewebe. Nach dem Austritt beobachtet man nun sehr bald ein allmähliches Schwinden des Farbstoffs, das bald an 1 oder 2 Punkten der Peripherie beginnt, bald gleichzeitig im ganzen Umfange. Oft schreitet die Entfärbung ungleichmässig nach dem Centrum vor, so dass sich strahlige gefärbte Fortsätze noch einige Zeit um den Kern erhalten (erinnernd an die Hühnfeldt-Hensen'schen Bilder). Schliesslich schwindet aber der Farbstoff ganz, der Kern wird unsichtbar, häufig, indem er zunächst in eine Anzahl glänzender runder Körper zerklüftet wird; es stellt nun das Blutkörperchen nichts weiter dar, wie ein Conglomerat feinkörniger Masse, das bald ebenfalls sich auflöst. So bei den ovalen Formen. Viele extravasirte Körperchen erscheinen aber birnförmig oder kuglig und letztere zeigen ganz analoge Veränderungen, ausserdem aber zuweilen auch eine allmähliche directe Verkleinerung ohne Verschwinden des Farbstoffs. Die partiell entfärbten Zellen sind weder als Entwicklungsstadien weisser Blutkörperchen (Rindfleisch), noch als amöboide Körper, die Bruchstücke von rothen in sich aufgenommen haben (Preyer), aufzufassen.

Sehr eigenthümliche Bilder gewähren die gruppenweise an einander gedrängten extravasirten rothen Blutzellen. Sie erhalten sehr bald einen farblosen feinkörnigen Saum, innerhalb dessen sie die oben an den vereinzelten beschriebenen Veränderungen durchmachen. In den verschiedenen Stadien dieser Umwandlungen gewähren die von hellen Säumen umgebenden farbigen Körperchen oder ihre Reste genau das Bild der sog. *blutkörperchenhaltigen Zellen.* Auch Arnold vermochte an diesen Gebilden Formveränderungen zu beobachten, glaubt dieselben aber durch ausserhalb gelegene Ursachen bedingt. Der an der Peripherie der Gruppen auftretende farblose Saum entsteht wahrscheinlich wie bei den isolirt liegenden durch eine Entfärbung.

Neben den gewöhnlichen zum Zerfall der Elemente führenden Veränderungen wurde häufig sowohl innerhalb der isolirten wie der gruppenweise vereinigten Blutkörperchen das Auftreten eines bräunlichen Pigments beobachtet. Dasselbe erscheint in Form brauner Flecken, die zusammenfliessen. Auch feine prismatische Krystallnadeln wurden in den extravasirten farbigen Elementen nicht selten angetroffen.

[*Kusnetzoff* (9) untersuchte das Milzblut frisch getödteter Kaninchen, Hunde, Katzen, Mäuse, Tauben, Frösche und Salamander auf dem

Stricker'schen Wärmetisch bei 29—30° C. (auch einige Male das des Kalbes und des Menschen). In grossen rundlichen oder ovalen farblosen Zellen von 0,010 Mm. Durchmesser fand er 1 bis höchstens 5 deutliche, vollständige, farbige Blutscheiben; daneben beobachtete er ähnliche Zellen mit rundlichen oder unregelmässig gestalteten dunkelgelben oder grünlichen Klümpchen und mit dunklem feinkörnigem Inhalt. Bei 15° C. zeigten diese Zellen keine Bewegungen; bei consecutiver Erwärmung beobachtete man dagegen immer lebhafter werdende amöboide Contractionen, die sich in nichts unterschieden von den Bewegungen anderer im Milzblute vorkommender farbloser Zellen und mehrere Stunden hindurch verfolgt werden konnten. Da nun ferner K. bei mehrstündiger Beobachtung von Kaninchenblut bei höherer Temperatur wiederholt Gelegenheit hatte wahrzunehmen, wie ein rothes Blutkörperchen von einem sich bewegenden farblosen umfasst und deutlich in das Innere aufgenommen wurde, so zweifelt er nicht, dass die rothe Blutkörperchen enthaltenden Zellen des Milzblutes einem wesentlich gleichen Vorgange ihre Entstehung verdanken. Endlich sah K. in gleicher Weise auch den Process des Zerfalles rother Blutkörperchen zu grösseren und kleineren Stücken innerhalb der sich bewegenden farblosen Zellen, sowie auch das Heraustreten von ganzen rothen Blutkörpern oder ihrer Theile aus jenen Gebilden, wodurch das Vorkommen von frei im Milzblut suspendirten Stücken rother Blutkörper und von Pigmenthäufchen erklärt wird. Da nun bei allen gesunden Thieren binnen kürzerer oder längerer Frist nach der Nahrungsaufnahme die eben erwähnten Zellen regelmässig und in verhältnissmässig reichlicher Menge vorkommen, dagegen bei mehrtägigem Hunger oder bei durch Diarrhöe herabgekommenen und abgemagerten Thieren selten oder gar nicht aufgefunden werden (so z. B. auch bei Winterfröschen und bei ungenügend genährten Salamandern, während bei menschlichen Leichen nach verschiedenen und selbst abzehrenden Krankheiten stets ziemlich bedeutende Mengen von blutkörperhaltigen Zellen vorgefunden werden), so erachtet K. das Vorkommen solcher Zellen als eine normale physiologische Erscheinung und betrachtet dieselben als Werkzeuge, die bestimmt sind zur Zerstörung der rothen Blutkörperchen, ganz wie die von anderen Forschern in Blutextravasaten aufgefundenen analogen Gebilde. *Hoyer.*]

[Ueber die hier in ausführlicher Bearbeitung vorliegende Beobachtungsreihe *Drosdoff's* (8), betreffend die Einwirkung von Curare auf die farblosen Elemente des Froschblutes, ist im Wesentlichen bereits im vorjährigen Berichte referirt worden (S. 67). In dieser neueren Arbeit wird die Untersuchungsmethode genauer dargelegt und schliess-

lich noch kurz angegeben, dass auch die rothen Blutkörperchen des Frosches durch Curare stark verändert werden: sie werden rundlich, verlängert, keilförmig, bekommen körnigen Inhalt, der Farbstoff scheidet sich in Form von Tropfen oder Krystallen aus, das Stroma erscheint als kleiner rundlicher Körper mit kaum wahrnehmbarer verwischter Begrenzung. Ausserdem beobachtete D. bei nichtcurarisirten Fröschen nach Entfernung der Milz, der Lymphherzen, der Leber (sei es einzeln, sei es zusammen), keinen Schwund der weissen Blutkörper, im Gegentheil erschien deren Anzahl nach Entfernung der Leber sogar vermehrt. — Beigegeben sind 8 schlecht ausgeführte und daher wenig instructive Holzschnitte. *Hoyer.*]

Hüter (6) glaubt, dass die bekannte Form der stachelförmigen, gezackten rothen Blutkörperchen durch die Existenz von Monaden, die in die Substanz derselben eindringen, bedingt sei, weil sie nach Schütteln frischen Blutes mit monadenhaltiger Flüssigkeit constant auftritt, während beim Schütteln normalen Blutes diese Form sich nicht einstellt.

Nach *Richardson* (7) zeigt der Kern der weissen Blutkörperchen selbständige amöboide Bewegungen. Die Körperchen selbst sollen eine in Wasser unlösliche klebrige feine Membran besitzen. Die Speichelkörperchen sind ausgewanderte farblose Blutzellen, durch Aufenthalt in einem dünneren Medium, als Serum, geschwellt. Durch Behandlung mit einem dichteren salzhaltigen Fluidum gelingt es, sie auf ein kleineres Volum zurückzubringen; man beobachtet dann an ihnen von Neuem amöboide Bewegungen.

Nedsvetzki (13) beschreibt als Bestandtheile des normalen Blutes sehr kleine homogene Körperchen von der Grösse der Körnchen der weissen Blutzellen; sie zeigen eigene Bewegungserscheinungen und werden von N. als „Blutkörnchen", „Haemococci" bezeichnet. Bei der Ausscheidung von Fibrinfäden setzen sich diese Körnchen an letztere an, erscheinen als Knötchen derselben. Eine länger fortgesetzte Beobachtung von Blutstropfen in der feuchten Kammer ergab, dass die weissen Blutkörperchen beim Aufhören der anfangs so lebhaften amöboiden Bewegungen sich mit einem glänzenden Hof, wie mit einer Cyste, umgeben und innerhalb dieser deutlicher in einzelne Körnchen genau von der Beschaffenheit der sog. Hämococcen zerfallen, deren Austreten aus dem hellen Hofe N. in 2 Fällen beobachtet haben will. In solchen längere Zeit conservirten Blutstropfen finden sich auch, allmählich an Zahl zunehmend, Körperchen vom Aussehen der Kerne der weissen Blutzellen und ähnliche Gebilde, deren Natur als Zerfallsprodukte solcher Zellen nachweisbar war. Endlich findet N. im frischen Blute noch granulirte Körperchen, ähnlich den Gluge'schen Kugeln, die

sich von den weissen Blutkörperchen, denen sie an Grösse gleichen, durch das Fehlen amöboider Bewegungen unterscheiden.

Riess (12) warnt davor, Körnchen, wie sie bei Pyämie, überhaupt bei den verschiedensten Krankheiten sich im Blute finden, für Micrococcen zu erklären. Wie er früher gezeigt hat (vergl. diese Berichte Bd. I S. 69), sind sie in vielen Fällen nichts weiter, wie Zerfallprodukte der weissen Blutkörperchen. Sie finden sich neben Bakterien auch im putriden Eiter in grosser Menge. Mikrochemisch sind Bakterien schwer von diesen Detrituskörnchen zu unterscheiden; beide können gegen Essigsäure, gegen Kalilauge gleich resistent sein.

Nach *Ranvier* (11) bilden kleine eckige Granulationen von 1 bis 5 μ bei der Gerinnung den Ausgangspunkt für die Bildung des mikroskopisch zur Beobachtung kommenden Fibrinnetzes, indem ihre Winkel sich strahlenförmig verlängern und dann mit den benachbarten Strahlen anastomosiren. Wahrscheinlich sind jene Granulationen Fibrintheilchen, die schon im circulirenden Blute existirten.

Malassez (14) constatirte unter Anwendung seiner Methode der Blutzählung eine Verminderung des Gehalts des Blutes an weissen Blutkörperchen bei Erysipel, eine vorübergehende Vermehrung dagegen bei gleichzeitigem Vorhandensein von scrophulösen Drüsengeschwülsten oder von Phlegmone. Dagegen fand er (15) bei eiternden Amputationswunden, in der ersten Zeit des Wochenbetts, bei Abscessen und eitrigen Pleuritiden stets eine Vermehrung der weissen Blutkörperchen. Eröffnung der Abscesse, Entleerung des pleuritischen Eiters durch Punktion hat stets eine Abnahme der Zahl der Leucocyten im Blute zur Folge, ob in Folge der Entleerung durch die eiternde Fläche, oder wegen verminderter Production in dem Eiterherd selbst, aus dem sie ja in die Lymph- und Blutbahnen gelangen könnten, vermag Verf. nicht zu entscheiden.

Während *Cohnheim* (17) in seinen neuen Untersuchungen über die Entzündung nach wie vor die Unmöglichkeit der Neubildung von Eiterkörperchen aus fixen Bindegewebszellen behauptet, dieselben sämmtlich für extravasirte weisse Blutzellen erklärt, treten *Stricker* (20), *Feltz* (19), *v. Pfungen* (18), *Böttcher* (21) und *Purser* (22) für einen anderweitigen Entstehungsmodus derselben ein. *Stricker* (20) vertheidigt seine früher in Gemeinschaft mit Norris gegebene Darstellung der Veränderungen der Hornhautzellen bei Keratitis gegen Key und Wallis (vergl. diese Berichte Bd. I. S. 70); *Feltz* (19) und *Robin* (Cap. III, 1, p. 525—535) leugnen überhaupt die Thatsache der Emigration.

Böttcher (21) untersuchte die Veränderungen des Hornhautgewebes bei der Keratitis an Winterfröschen und kam dabei zu Resultaten, die

von den Darstellungen Cohnheim's, sowie von Key und Wallis bedeutend abweichen. Aetzung mit Höllenstein hält er für nicht geeignet, um die feinen Vorgänge, die in den Hornhautkörperchen bei der Entzündung ablaufen, zu studiren, da dieselbe diese Zellen zerstört, während Aetzung mittelst eines Chlorzinkstiftes, Reizung mittelst feiner ausschliesslich durch die Mitte der Cornea-Substanz gezogener Fäden zunächst nur eine Reizung, nicht Tod der fixen Zellen hervorruft. Bei schwacher Reizung mittelst des Chlorzinkstifts (10—15 Secunden) findet man nach 3 Tagen in dem Aetzbezirk (Untersuchung mittelst Goldchlorid) spindelförmige Hornhautkörperchen und feine goldgefärbte Linien; in der Umgebung des Aetzbezirks haben die Hornhautzellen ihre Fortsätze verloren, sind rundlich oder rundlich-eckig geworden und zwischen ihnen findet man zahlreiche goldgefärbte Kügelchen der verschiedensten Grösse. In der Randzone ist *keine* Veränderung wahrzunehmen. 3 Tage nach stärkerer centraler Aetzung (20—30 Secunden lang) hatte sich das Centrum durch einen dunklen Saum (Reizungszone) rings gegen den Rand abgegrenzt. Im Aetzbezirk und der Reizungszone haben sämmtliche Körperchen ihre Fortsätze eingezogen; sie stellen namentlich in der Reizungszone dicht liegende, vielkernige Protoplasmakörper dar; überall sind zwischen ihnen die kleinen goldgefärbten Körperchen zu finden. In der Randzone existirt keine Spur weisser Blutkörperchen, nur etwas vergrösserte Hornhautzellen. Bei noch stärkerer Reizung (30—45 Secunden) gehen die Hornhautzellen innerhalb des Aetzbezirks zu Grunde, während sie in der Umgebung die beschriebenen Veränderungen zeigen. Nach 7—8 Tagen kommt es aber im Centrum zur Bildung einer centralen Trübung, ohne dass an der Peripherie etwas davon nachzuweisen ist. Es finden sich jetzt rundliche grössere und kleinere Körperchen; besonders schön kann man an dieser Stelle, wo die alten Hornhautkörperchen längst zerstört sind, nach Reizung mit einer Nadel neue Formelemente in Form feiner Linien und Spindeln auftreten sehn. Da nie eine Einwanderung vom Rande aus wahrzunehmen ist, müssen die Elemente dieses neuen centralen Entzündungsherdes als Abkömmlinge der kleinen Protoplasmaklümpchen aus der Reizungszone, welche selbst wieder weiter nichts wie abgeschnürte Stücke der veränderten Hornhautzellen sind, angesehen werden. Aus ihnen bilden sich wirkliche Eiterkörperchen. Aehnliches beobachtete Böttcher nach Reizung mittelst Kali causticum oder Schwefelsäure, oder mittelst des Haarseils. Er wendet sich schliesslich zur Deutung der von Key und Wallis erhaltenen Resultate; auch bei zuerst eintretender peripherer Trübung fand er in den oberflächlichen Lagen veränderte Hornhautzellen, während dieselben in den tiefen Schichten unverändert erschienen. Endlich findet man

bei Frühjahrsfröschen constant eine periphere Keratitis, die nach Böttcher aber ebenfalls nicht auf Einwanderung, sondern auf Veränderung der Hornhautzellen zurück zu führen ist.

Auch *Purser* (22) wendet sich gegen die Angaben von Key und Wallis. Er sah die Eiterung stets in der Nähe der gereizten Stelle beginnen und fand die Zahl der Hornhautkörperchen stets im umgekehrten Verhältnisse zu der der Eiterzellen, überdies erstere (abgesehn von den degenerirten in der Nachbarschaft der Aetzstelle) in der mannigfachsten Weise verändert, geschwellt, mit mehreren Kernen.

Vergleiche ferner:

Knorpel-Eiterung: Kap. VII, 7 (Brückner).

V.

Epithel.

1) *P. Langerhans*, Ueber mehrschichtige Epithelien. Virchow's Archiv. Bd. 58. S. 83—92. 1 Tafel.

2) *C. Heitzmann*, Das Verhältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz im Thierkörper. Sitzungsber. der Wiener Academie. Mai 1873.

3) *G. Lott*, Ueber den feineren Bau und die physiologische Regeneration der Epithelien, insbesondere der geschichteten Pflasterepithelien. Untersuchungen aus dem Institute f. Physiol. u. Histol. in Graz, herausgegeben von Rollett. 3. Heft. S. 266—294. 1 Tafel.

4) *K. F. Slavjansky*, Zur Physiologie der Zelle. Die regressiven Veränderungen der Epithelzellen in der serösen Hülle des Kanincheneies. Mit Zeichnungen. — Rudneff's Journal für normale und pathologische Histologie und klinische Medicin. St. Petersburg 1873. Heft für Januar und Februar, pag. 41—48. (Eine russische Bearbeitung der in dem 7. Jahrgange der „Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig", 1873 p. 64 abgedruckten Abhandlung des Verf.)

5) *Vajda*, Ueber Entstehung des Epithelialkrebses und Regeneration des Epithels im Allgemeinen. Vorl. Mitth. Med. Centralblatt No. 25. S. 385—389.

6) *J. Zielonko*, Ueber die Entstehung und Proliferation von Epithelien und Endothelien. Vorl. Mitth. Medic. Centralbl. No. 56. S. 881—882.

Langerhans (1) findet in der Art und Weise der Verbindung der verschiedenen mehrschichtigen Epithelien mit dem Bindegewebe eine grosse Uebereinstimmung. Nicht nur im Rete Malpighii der Haut besitzen die tiefsten Zellen an ihrer der Cutis zugekehrten Basis feine Zähnchen, mittelst deren sie in das Bindegewebe eingreifen; eine ähnliche Beschaffenheit zeigen, vielmehr auch die Basalzellen des Epithels der Cornea bei den verschiedensten Wirbelthieren, die entsprechenden Zellen des Epithels der Conjunctiva palpebrarum, der Zunge, der harn-

leitenden Wege. Nur ist die Grösse der Zähnchen und die Festigkeit ihrer Verbindung mit dem Bindegewebe bei den verschiedenen Epithelien eine verschiedene. Aeusserst fein sind sie in der tiefsten Zellenlage aus der Hornhaut der Säugethiere und des Menschen, während die entsprechenden Zellen der Haut die Zähnelung besonders deutlich erkennen lassen; beim Menschen sind hier die basalen Zähnchen oft in Büschel gruppirt. In der Cornea folgt bei dem gebräuchlichen Isolationsverfahren gewöhnlich eine zarte scharf abgegrenzte Lage von Bindegewebe den tiefsten Zellen, welche Lage als Fussplatte beschrieben wurde. Durch 2tägige Maceration in concentrirter Salpetersäure lässt sich aber eine völlige Isolation erzielen; es erscheint dann die Basis dieser Zellen ebenfalls fein gezähnelt. Auch die Kuppen der cylindrischen Basalzellen des Hornhautepithels, desgleichen die ihnen zugekehrten Flächen der zweiten Zellenlage sind mit feinen Stacheln besetzt.

Nach *Heitzmann* (2) sind alle Epithelzellen ohne Ausnahme Stachelzellen, hängen aber durch diese protoplasmatischen Stacheln direkt unter einander zusammen. Dem entsprechend erscheint bei Silberbehandlung die braun gefärbte Kittsubstanz zwischen den Epithelzellen von queren hellen Strichelchen durchbrochen.

Lott (3) constatirte ebenfalls eine grosse Verbreitung der Stachelzellen. Sie finden sich in allen geschichteten Epithelien, und zwar um so mehr entwickelt, je dicker die Epithellage, so dass ihre innige Verbindung mit dem Zustandekommen dicker Epithelschichtung in causalem Zusammenhange stehn dürfte. Den *einschichtigen* Epithelien fehlen Stachel- und Riffzellen (gegen Heitzmann). In Betreff der Frage nach der Verbindung der Stachelzellen unter einander schliesst sich Lott an die Auffassung M. Schultze's an: die Stacheln verbinden sich seitlich, nicht blos berühren sie sich mit ihren Spitzen, wie Bizzozero meint. Ein solches Bild kann dagegen leicht entstehen, wenn die Stacheln zweier benachbarter Zellen halb herausgezogen sind. Zwischenstachellücken, wie sie Bizzozero ganz allgemein constatirt, finden sich nur bei hypertrophischen Epithelien (Condylome, Cancroid etc.), die Art der Verbindung ist aber auch hier eine solche, dass immer je ein Stachel der einen Zelle sich zwischen 2 der Nachbarzelle hineinsenkt, nur dass er von ihnen durch einen feinen Spaltraum jederseits getrennt wird.

Der grössere Theil der Arbeit von Lott handelt von den tieferen Schichten des Hornhaut-Epithels. Namentlich werden die sog. Fusszellen eingehend beschrieben. Die Fussplatten derselben, die in ihrer Aneinanderlagerung einen hellen Saum bilden, unterscheiden sich wesentlich in ihrem chemischen Aufbau von der Substanz der Fusszelle, sie sind glashelle Scheiben, welche durch die verschiedensten Färbemittel (Kar-

min, Hämatoxylin) nicht gefärbt werden, glatte oder gezackte Ränder besitzen und häufig unregelmässig gekrümmt, wellenförmig gebogen erscheinen; sie sind nie über 2 μ dick, am dicksten bei der Katze. Sie kommen der tiefsten Lage *aller* untersuchten Epithelien zu, auch den einfachen oder flimmernden Cylinderzellen. Unter den zu den Fussplatten gehörigen Zellen, den Fusszellen, lassen sich 4 Typen unterscheiden, Kugelzellen, Cylinderzellen, Keulenzellen und gestielte Zellen, die als Alterstypen anzusehn sind, der Art, dass die Kugelzellen die jüngsten, die gestielten Zellen die ältesten Formen darstellen. Das Wachsthum des Cornea-Epithels findet in der Richtung vom Stroma nach der freien Fläche Statt; die Keimstätte liegt in den Fusszellen. Aus der gestielten Form der letzteren entstehen durch Theilung im unteren Drittheil einerseits die Zellen der 2. und 3. Lage, die sog. Flügelzellen, andererseits ein an der Fussplatte zurückbleibender Protoplasmarest, der als Rudiment-Zelle bezeichnet werden kann und wahrscheinlich durch Verdichtung des Protoplasma einen neuen Kern bildet, somit zur Kugelzelle wird. Gewisse Bilder scheinen dafür zu sprechen, dass auch ein Uebergang der ganzen Fusszelle in die Reihe der Flügelzellen ohne Theilung unter Schwund der Fussplatte erfolgen könne. Die Flügelzellen werden durch weiteren Nachschub von Seiten der Fusszellen mehr und mehr verflacht und werden schliesslich zu den flachen Zellen der oberflächlichsten Lage. Unterschiede im Aussehen der Kerne der Fusszellen, wie sie Krause beschreibt, vermochte Lott nicht zu finden. Zweikernige Zellen sind selten, am häufigsten noch beim Schaf, keineswegs aber auf die mittleren Zellenlagen beschränkt, sondern auch in den Fusszellen zu treffen.

Vajda (5) lässt sowohl die pathologische Production von Epithelien, wie beim Epithelialkrebs, als die normale physiologische Regeneration von Gefässen ausgehen. Im erstern Falle tritt „in den Wandkernen eine endogene Kernbildung ein“ und um die neugebildeten Kerne häuft sich Protoplasma an. In welcher Weise sich Verf. die Betheiligung der Gefässe bei der physiologischen Regeneration denkt, geht aus seinen abgerissenen Angaben nicht hervor. „Viele dieser den Epithelien zu Grunde liegenden Gefässe erscheinen für die Blutkörperchen impermeabel (feinere Gefässe der Haarwurzelscheide).“

Zielonko (6) führte in die Lymphsäcke von Fröschen Hornhaut vom Frosch theils im Ganzen, theils in einzelne Membranen zerlegt ein, dann Stückchen von Leber-, Lungen-, Muskel-, Pericardium-, Mesenterium- und Sehnengewebe des Frosches, Stückchen einer gekochten Hühnereimembran oder frischen menschlichen Nabelschnurgewebes. Er constatirte, dass im Lymphsacke Neubildung von Epithelien und Endo-

ıelien aus alten dort eingeführten Zellen stattfindet, dass sich die Kerne ›n eingeführten Muskel-, Epithel- und Endothelzellen vermehren, dass ch aus Epithel- und Endothelzellen Riesenzellen heranbilden. Durch egenseitige Aufeinanderwirkung von Lymphe und Epithel wird im ymphsacke Fibrin gebildet oder eine homogene Substanz, welche sehr n das Aussehen der Zona pellucida erinnert. Wo das Fibrin nicht in nmittelbare Berührung mit dem Epithel kommt, wird es in keine omogene Substanz, sondern in Bindegewebe umgewandelt. Das Bindeewebe wird im Lymphsacke Anfangs erweicht, dann in Fibrillen zer›gt und kann schliesslich auch gelöst werden. Im Hornhautepithel ind nur die untersten Epithelialschichten im Stande neues Epithel zu roduciren. Das Wachsthum der Epithelien und Endothelien im Lymphacke erfolgt ohne jede Betheiligung der Blutgefässe oder der zelligen lemente der Blutbahn selbst. Die sich im Lymphsacke neubildenden pithelialzellen können Zinnoberkörnchen aufnehmen, sind also wahrcheinlich contractil.

Vergleiche ferner:

Kapitel XV, 5 (Leydig), 6 (Cartier), 7, 8, 9 (Langerhans), 10 (Stieda).

VI.

Bindegewebe.

1) *Gillette,* Du tissu conjonctif ou lamineux. Concours d'agrégation. 1 planche. Paris 1873. 100 pp. (War auf Buchhändlerwege nicht zu erhalten, scheint aber nach dem Auszuge in den Archives générales de médecine kaum etwas Neues zu enthalten.)
2) *A. Spina,* Untersuchungen über den Bau der Sehnen. Wiener medic. Jahrbücher. III. S. 384—400. 1 Tafel.
3) *A. Grünhagen,* Notiz über die Ranvier'schen Sehnenkörper. Archiv f. mikrosk. Anat. IX. S. 282—285.
4) *D. Stefanini,* Sulla structura del tissuto tendineo. Osservatore; gaz. delle cliniche. No. 7 (wird im nächsten Bericht berücksichtigt).
5) *J. G. Ditlevsen,* Om Senevävets Bygning med särligt Hensyn til de ved dets Behandling med Klorguld vundne Resultater. Nord. med. Arkiv. Bd. V. No. 6. 1873. S. 1—12. 1 Tafel.
6) *C. Heitzmann,* Das Verhältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz im Thierkörper. Sitzungsber. der Wiener Academie. III. Abth. Mai 1873.
7) *Ch. Rouget,* Mémoire sur le développement, la structure et les propriétés physiologiques des capillaires sanguins et lymphatiques. Archives de physiologie p. 635—636.
8) *J. Michel,* Zur näheren Kenntniss der Blut- und Lymphbahnen der Dura mater cerebralis. Sitzungsber. d. K. Sächs. Gesellsch. der Wissenschaften v. 12. Dec. 1872. S. 331—348. 1 Tafel.

9) *V. Feltz*, Recherches expérimentales sur l'inflammation du péritoine et l'origine des leucocytes. Journal de l'anat. et de physiol. p. Robin. p. 113—122.
10) *Fr. Hosch*, Ueber die angebliche Contractilität der Knorpelzellen und Hornhautkörperchen. Pflüger's Archiv VII. S. 515—521. (Holländisch in: Onderzoekingen gedaan in het physiol. labor. d. Utrechtsche hoogeschool.)
11) *A. Rollett*, Ueber die Entwicklung des fibrillären Bindegewebes. Untersuchungen aus d. Institute f. Physiol. u. Histol. in Graz. 3. Heft. S. 257—265.
12) *C. Heitzmann*, Die Entwicklung der Beinhaut, des Knochens und Knorpels. (Untersuchungen über das Protoplasma. IV.) Sitzungsber. der Wiener Acad. III. Abth. Juli-Heft.
13) *Müntz*, Propriétés et composition d'un tissu cellulaire répandu dans l'organisme des vertébrés. Comptes rendus. T. 76. No. 16. p. 1024—1025 (s. Physiologie I. Theil).
14) *F. Boll*, Die Histiologie und Histiogenese der nervösen Centralorgane. Archiv f. Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. IV und besonders abgedruckt. Berlin, Hirschwald.
15) *L. Ranvier*, Sur les éléments conjonctifs de la moelle épinière. Comptes rendus. T. 77. No. 22. p. 1299—1302.
16) *E. Chevreul*, Note sur le tissu élastique jaune et remarques sur son histoire, à propos du mémoire de M. Bouillaud et des remarques faites sur ce travail par M. Bouley. Comptes rendus. T. 77. No. 13. p. 681—684, und Quelques considérations sur le tissu jaune et l'analyse organique immédiate. Ebda. No. 14. p. 750—751 (enthalten nur historische Bemerkungen und Polemik, keine neue histologische Thatsache).
17) *V. Graber*, Ueber den propulsatorischen Apparat der Insecten. Archiv f. mikr. Anat. Bd. IX. S. 164—180.
18) *Derselbe*, Ueber eine Art fibrilloiden Bindegewebes der Insectenhaut und seine locale Bedeutung als Tracheensuspensorium. Ebda. Bd. X. S. 124 ff. 1 Tafel.
19) *Th. Eimer*, Zoologische Studien auf Capri. S. 27—33.

Spina (2) untersuchte verschiedene Entwicklungsstadien von Sehnen mittelst der Gold- und Silber-Methode, sowie mit Hülfe des Ranvierschen Verfahrens. Längsschnitte durch Sehnen 6 Ctm. langer Kaninchen-Embryonen liessen mit hellen Fibrillenbündeln alternirend die bekannten Zellenreihen erkennen, deren protoplasmatische Zellen je von einem eigenthümlichen resistenten Fäserchen innig umrahmt werden. Denkt man sich die Zellen hinweg, so bleibt ein leiterförmig angeordnetes Fasernetz zurück, das sich zu den Zellen etwa wie eine Kittsubstanz verhält. Durch Zerzupfen der Präparate lassen sich Bruchstücke der Faserringe isoliren; besonders scharf heben sie sich von den Zellen nach Karminfärbung ab.

Auch an Querschnitten von Goldpräparaten sind die rundlichen Zell-Querschnitte von dunkler tingirten Streifen umsäumt; letztere senden viele zarte Fortsätze (3—5) aus, die sich verästeln und mit denen der Nachbarzellen anastomosiren. Die Strahlen erster Ordnung ent-

sprechen den Durchschnitten dünner Platten, die der zweiten Ordnung zeigen dagegen keine Ausdehnung in der Tiefe, sind Fäden. Zu beachten ist, dass bei wechselnder Einstellung dickerer Schnitte einer z. B. dreistrahligen Zelle eine 4—5strahlige entsprechen, ja dass an Stelle eines Bindegewebsbündels eine Zelle treten kann und umgekehrt. Die Kerne sind in der Mitte des gefärbten Protoplasmakörpers ebenso wie am Längsschnitt eines Goldpräparates als helle Körper leicht zu erkennen. — Bei neugeborenen (oder 1—2 Monat alten) Kaninchen sind die Zellenreihen des Längsschnitts schmaler und länger geworden, die ihnen parallelen Theile der leiterförmig angeordneten umrahmenden Fasern besser differenzirt, wie die querverlaufenden; es ragt bald der eine, bald der andere Seitenstreif eine Strecke weit als freier terminaler Faden über die Zellreihe hervor, oder beide vereinigen sich zu diesem terminalen Faden, der dann wieder zu einer Seitenfaser einer benachbarten Zellenreihe werden kann. Die Streifen können sich ablösen und eine Strecke weit über die vorliegende Fläche der Zellen verlaufen. Die Kerne der letzteren sind jetzt viel weniger deutlich und in manchen den Zellenreihen entsprechenden Streifen erwachsener Sehnen gar nicht mehr nachzuweisen. Die Zellenreihen erscheinen bei letzteren in 2 Hauptformen, einmal längsgestreift, mit marginalen und 2 bis 3 auf der Fläche verlaufenden Fasern, in welchem Falle die Querfasern sehr häufig fehlen, — oder die Zellenreihen besitzen nur marginale Fäden, die sich an den Polen bald weiter zertheilen; endlich kommen auch selbständig parallel den Fibrillen verlaufende Fäden vor. Die Querschnittsbilder dieses Stadiums werden in der bekannten Weise beschrieben. — Aus den mitgetheilten Befunden schliesst Spina, dass die Sehnenzellen ursprünglich prismatische Protoplasmakörper sind, die an ihrer Oberfläche elastische Hüllen ausscheiden, etwa so wie an der Oberfläche der Zellen des jungen Netzknorpels nach O. Hertwig elastische Fasern, ebenfalls in unmittelbarer Nachbarschaft des Protoplasma entstehen. Die Zellscheiden entsenden elastische Fortsätze zwischen die Fibrillenbündel. Später platten sich die Zellenreihen ab und zeigen nun in ihren Hüllen stärkere Streifen elastischer Substanz, laterale und mediane, die mit Boll's elastischen Streifen identisch sind, nur dass die Zahl der medianen Streifen auf 2—3 steigen kann, während Boll deren nur 1 statuirt; ferner finden sich nicht bloss longitudinale, sondern auch quere elastische Streifen.

Grünhagen (3) isolirte aus Ratten- und Mäuse-Sehnen nach Behandlung mit der Schweigger-Seidel'schen Karminlösung und salzsaurem Glycerin hyaline muldenförmig gekrümmte, zuweilen durch eine seitlich aufsitzende Ri   in 2 Doppelrinnen zerfallende Platten, denen an einer

Stelle der convexen Seite ein Kern mit einer Ansammlung von Protoplasma aufsitzt. Die Ränder der isolirten Platte (Flügelstücke) laufen je in ein zartes, in viele spitze Fortsätze geschlitztes Häutchen aus. Wie Spina fand er in Begleitung der Zellplatten-Reihen feine elastische Fäden, aber nur 1—2, die sich zuweilen dichotom theilen. Die hyalinen muldenförmig gekrümmten Platten bilden Scheiden um die Fibrillenbündel, denen „streckenweise in zusammenhängender Reihe bei den Ratten, Mäusen und in einzelnen Partien bei den Sehnen der Frösche, oder in unterbrochener, wie in den Sehnen der meisten übrigen Wirbelthiere membranlose Zellen aufliegen", die ein körniges sich häufig strahlig ausbreitendes Protoplasma und einen Kern (häufig auch ein Kernkörperchen) besitzen; Kern und Protoplasma können bei erwachsenen Sehnen vollkommen schwinden (vergl. die Auffassung Flemming's in diesen Berichten. I. Bd. S. 78). Die schwarzen Silberlinien, welche man auf den Sehnenbündeln nach Einlegen von Rattensehnen in $^1/_4$ procentige Höllensteinlösung erhält, entsprechen nach Grünhagen nicht den Conturen der kernbesetzten Platten, sondern umgreifen stets mehrere Sehnenbündel; sie sollen der Ausdruck einer Zerklüftung der Sehnenbündel-Hüllen sein und die durch eine Kittsubstanz verlötheten Stellen bezeichnen. — Auf die Frage nach den feinen Kanälchen innerhalb der Sehnen gehen weder Spina noch Grünhagen ein.

[*Ditlevsen* (5) hat die Schwanzsehnen kleinerer Säugethiere, besonders der Nager, nach Chlorgoldbehandlung (0,5—1 pCt., mit etwas Essigsäurezusatz) untersucht. Derartig präparirte Sehnen lassen sich leicht in ihre primären Fibrillenbündel mit der Nadel zertheilen. Man sieht dann, dass jedes Bündel von einer durch das Gold gefärbten (violetten) Scheide umgeben ist; diese Scheide ist aber nicht vollständig, sondern mehrfach durchbrochen, bald die ganze Peripherie des Bündels, bald nur einen Bruchtheil desselben umfassend. Nicht selten ist sie wie ein Netz durchbohrt. Immer ist sie aber an der einen Seite des Bündels vollständiger, an der anderen mehr durchbrochen. Die einzelnen Scheiden der verschiedenen Bündel hängen mehrfach zusammen, gehen von dem einen Bündel auf angrenzende über. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man diese Scheiden aus einer Reihe kernhaltiger Platten oder Zellen, oder richtiger Protoplasmakörpern gebildet. Diese sind meist viereckig, stossen mit ihren quer über die Längenaxe des Fibrillenbündels liegenden Kanten, Längsseiten an einander, während die kurzen Seiten gewöhnlich mehr oder weniger durchbrochen sind, und oft in lange, feine Ausläufer übergehn, die in der verschiedensten Weise die Peripherie des Sehnenbündels umkreisen und nicht selten mit Ausläufern anderer Protoplasmakörper anastomosiren. Die Protoplasmakörper adhäriren sehr

fest an der Oberfläche der Fibrillenbündel, und werden deshalb leicht bei der Präparation zerrissen. Am Querschnitt erhält man Bilder, die ganz die beschriebene Beschaffenheit der Protoplasmakörper bestätigen. Man findet hier die weissen Sehnenbündel mehr weniger vollständig von dunkelgefärbten Linien (den quergeschnittenen Scheiden) umgeben. Das durch diese Linien gebildete Netz zeigt hie und da dickere Knotenpunkte, welche eben der dickeren kernführenden Mitte der Protoplasmakörper entsprechen. Von diesen Knotenpunkten strahlen die Linien mehr oder weniger sternförmig aus, bald mit drei Armen, bald mit mehreren; am gewöhnlichsten haben sie die Form von zwei mit der Convexität gegen einander gewendeten Halbmonden. Dies letztere Bild entsteht, wenn die dickeren Partien der Protoplasmakörper zweier angrenzender Sehnenbündel gegen einander stossen. Die dreistrahligen Sterne entstehen, wo aus einem Centrum Protoplasmablätter in drei Richtungen um die angrenzenden Bündel ausstrahlen u. s. w. Hier und da trifft man in der Substanz der weissen Sehnenbündel einfache goldgefärbte Punkte; diese können nur Querschnitte von fadenförmigen Protoplasma-Ausläufern sein. Bei verschiedener Einstellung des Mikroskops treten Veränderungen in der Form des Netzes ein; dies beruht auf mehreren Ursachen: dem unregelmässigen Umriss der Protoplasmakörper, dem Verlauf der Bündel und ihren Anastomosen. Die primären Sehnenbündel sind nicht selbstständige Abschnitte der Sehnen, sondern eben durch die Vertheilung der Protoplasmakörper bedingt. Verf. hat zwischen den Protoplasmakörpern keine Kittsubstanz finden können. Bei älteren Individuen hält er es auf Grund einiger Befunde für möglich, dass das Protoplasma (so z. B. in den Ausläufern) sich so umwandeln könne, dass es das Gold nicht mehr reducire. Bei einer neugeborenen Ziege fand er dagegen bei Chlorgoldbehandlung auch das fibrilläre Gewebe purpurgefärbt, so dass seine Grenze gegen die Protoplasmakörper nicht zu erkennen war. Boll's „elastischer Streifen" ist eine optische Täuschung, die mehrere Ursachen haben kann. Das elastische Gewebe steht in keinem Verhältniss zu den Zellen des Sehnengewebes. Diese Zellen (Protoplasmakörper) haben keine Membran. Verf. betrachtet im Allgemeinen das Sehnengewebe, wie das Hornhautgewebe gebaut: in beiden findet man ein fibrilläres Gewebe in welchem ein reichliches Netzwerk von Protoplasma sich ausbreitet, und dies ist aus zahlreichen, platten, kernhaltigen, nackten Protoplasmakörpern mit ihren Ausläufern gebildet — nur die Anordnung dieser Elementartheile ist in den beiden Geweben verschieden. — *Retzius*.]

In der Intercellularsubstanz der Nabelschnur, wie in der der Sehnen, erzeugte *Heitzmann* (6) durch Bestreichen mit dem Lapisstifte eine

braune Färbung der Grundsubstanz, in welcher die den zelligen Elementen entsprechenden weissen Räume sowohl, wie ein weisses mit letzteren zusammenhängendes Netzwerk sich scharf hervorheben. Diesen weissen Figuren entsprechen nach Tinction mit Goldchlorid violett gefärbte Protoplasmakörper und davon ausgehende, die Grundsubstanz durchziehende Netze. Dieselben kreuzen geradezu die Richtung der Fibrillenzüge; bei Isolationsversuchen erscheinen dann die Fibrillen in unregelmässigen Abständen von dunkel violetten Körnchen durchsetzt (vergl. Capitel III. N. 4).

Rouget (7) fand, dass die sternförmigen verästelten Pigmentzellen in der Epidermis des Schwanzes der Larven von Hyla aus pigmentirten Wanderzellen hervorgehn, derselben Art, wie sie bei diesen Thieren *innerhalb* der Lymphgefässe vorkommen (vergl. Capitel XII).

Nach *Robin* (Cap. III, 1, p. 323—329) entstehen dagegen die Chromoblasten oder Chromatophoren in loco aus den ursprünglichen, embryonalen Zellen.

Wie in der Sklera (vergl. diese Berichte I. S. 90) erkannte *Michel* (8) in den sog. stern- und spindelförmigen Bindegewebskörperchen der Dura mater cerebralis feine Spalten, welche durch platte hyaline Zellen zum Theil wenigstens begrenzt werden; letztere lassen sich nach Behandlung mit Kali bichromicum von 3 pCt. leicht isoliren als ein- oder mehrkernige leicht Falten werfende durchsichtige Gebilde, die den Fibrillenbündeln der Dura innig anliegen. Ihre Kerne prominiren in die feinen Spalten und werden bei Injectionen derselben von der eingespritzten Masse umspült, wie es besonders schön durch Karmin gefärbte mit Berliner Blau hergestellte Injections-Präparate zeigen.

Feltz (9) glaubt, ohne jedoch genügende Beweise für seine Ansicht vorzubringen, dass im Bindegewebe des Peritoneum keine Kerne, keine Zellen existiren, sondern nur ein Kanälchennetz sich finde, dessen spindelförmige Anschwellungen für die Bindegewebskörperchen gehalten seien. Die Kanälchen seien mit Blut-Plasma gefüllt, das nach Feltz gleichbedeutend mit Protoplasma ist.

Hosch (10) prüfte die Angaben von Rollett über die Contractilität der Hornhautkörperchen und Knorpelzellen beim Frosch und Triton und kam für beide Arten von Formelementen zu der Ueberzeugung, dass es sich hier *nicht* um Contractionserscheinungen, sondern um Leichenveränderungen handle, die in einer Schrumpfung und in dem Auftreten von Vacuolen bestehen, aus welchem Zustande die Zellen *nie* wieder in den normalen zurück kehren. In der Hornhaut bleiben die Körper der Zellen sowohl wie ihre Ausläufer stets im Contact mit der Grundsubstanz (gegen Rollett), der helle Saum ist ein rein optisches Phänomen.

Auch hier treten zuweilen Vacuolen im Protoplasma auf. Im Grossen und Ganzen erinnern alle diese Veränderungen an Coagulations-Erscheinungen. In den meisten Fällen hat man es mit einer thermischen Wirkung des elektrischen Stromes zu thun; bei 50° C. fand Hosch dieselben Veränderungen der Knorpelzellen und Hornhautkörperchen des Frosches, wie nach elektrischer Reizung. Für die Erklärung der Formveränderungen aus einer thermischen Einwirkung spricht, dass sie, mit Ausnahme der Knorpelzellen von Triton, erst bei starken elektrischen Schlägen eintreten. Auf keinen Fall kann man aber auch bei Triton an eine Contraction denken.

Rollett (11) verwahrt sich gegen eine irrthümliche Auffassung seiner Ansichten über die Entwicklung des fibrillären Bindegewebes, wie sie bei ausschliesslicher Berücksichtigung seiner in Stricker's Gewebelehre gemachten Angaben über die Entstehung der Bindegewebsfibrillen im grossen Netz eintreten könne. Von der Richtigkeit seiner Mittheilungen über die Entwicklung des Omentum majus überzeugte er sich wiederholt an Präparaten, die der Einwirkung von Joddämpfen ausgesetzt waren und Einwände, wie die von Boll gegen die Beweiskraft der Müller-schen Lösung erhobenen, nicht zulassen. Stets ist hier eine hyaline Substanz *vor* dem Auftreten der Fibrillen zwischen den Protoplasmakörpern vorhanden und in ersterer werden Fibrillen zuerst getroffen. In der Sehne dagegen und in der embryonalen Nabelschnur (von 6 Ctm. langen Schaf-Embryonen) wurden die Verhältnisse im Wesentlichen mit der Ansicht M. Schultze's und Boll's im Einklang gefunden. Die Randpartien der embryonalen Protoplasmakörper werden faserig und die so entstandenen Fibrillen setzen sich bei älteren Embryonen direkt in die innerhalb der Nachbarzellen entstandenen fort; in welcher Weise aber die Fibrillen der einzelnen Zellen-Territorien continuirlich werden, vermochte Rollett ebenso wenig wie Boll zu ermitteln. Es besteht somit eine Verschiedenheit in der Bildung der Fibrillen innerhalb des Netzes einerseits, innerhalb der Sehne und Nabelschnur andererseits, insofern im letzteren Falle der Bildungsboden der Fibrillen das Protoplasma selbst, im ersten ein Umwandlungsprodukt des Protoplasma ist; in beiden Fällen liefern die peripheren Theile der Zellen-Territorien zuerst die Fibrillen.

Als Blastem für die sämmtlichen Bindesubstanzen betrachtet *Heitzmann* (12) das Markgewebe, unter welchem Namen er Markzellen, Osteoblasten, Cambium des Periosts etc. zusammenfasst. Nach seiner Auffassung vom Bau der Gewebe sei es denkbar, dass „nur die Flüssigkeit, welche ursprünglich die Räume des lebendigen Maschenwerkes ausfüllt, zu Grundsubstanz umgewandelt werde," während Centraltheil des Proto-

plasma und davon ausgehendes Netzwerk erhalten bleiben. Das elastische Gewebe ist nach ihm „kein Gewebe sui generis, sondern nur Grund- oder was dasselbe ist, Kittsubstanz der frühesten Bildung und von der intensivsten Dichtigkeit“.

Die zelligen Elemente der Bindesubstanz des Ochsen-Rückenmarks lassen sich nach *Boll* (14) leicht mittelst mehrtägiger Maceration in dünnen Chromsäure-Lösungen isoliren und stellen Elemente dar, deren Zellkörper bis auf eine Spur körniger Substanz in der Umgebung des Kernes durch Büschel feiner, wahrscheinlich immer unverästelter, gegen Essigsäure resistenter Fibrillen dargestellt wird, zwischen denen sehr häufig noch, wie bei den Bildungszellen des embryonalen Bindegewebes, interfibrilläre Körnermassen angetroffen werden. Die Fibrillenbüschel können unipolar oder bipolar angeordnet sein. Boll bezeichnet diese Formelemente als Pinselzellen oder Deiters'sche Zellen. In Betreff ihrer Vertheilung innerhalb der weissen Substanz des Rückenmarks lehren Querschnitte durch dieselbe (nach Erhärtung in doppelt-chromsaurem Ammoniak), dass die in den Septen verlaufenden Blutgefässe von einem Zuge der beschriebenen bipolaren Pinselzellen, wie von einer Adventitia begleitet werden. Die feineren Septen werden ausschliesslich von solchen Zellen gebildet, welche ihre Fortsätze zwischen die einzelnen Nervenfasern, deren sie immer nur wenige (5—6) umgreifen, hineinsenden. Complicirt kann das Bild durch ein reichlicheres Vorkommen der interfibrillären Körnermassen werden. Im Rückenmark des Ochsen sind diese Körnchen nur in der grauen Rinde reichlicher vertreten, dagegen beim Kaninchen durch die ganze Dicke der weissen Substanz; das Rückenmark des Menschen steht etwa in der Mitte. Längsschnitte lehren ausserdem, dass die beschriebenen Bindegewebszellen in Längsreihen zwischen Nervenfasern und Nervenfaserbündeln angeordnet sind. — Als das geeignetste Objekt zum Studium des Bindegewebes der weissen Substanz des Gehirns erschien Boll die, welche die freie Ventrikelfläche des Thalamus opticus (Schaf) überzieht. Auf Durchschnitten parallel der Richtung der Nervenfasern sieht man hier Reihen cubischer Zellen, einem Epithel ähnlich, zwischen die Faserzüge eingeschoben, ausserdem dunkle stern- oder spindelförmige Körperchen regellos zerstreut; sie werden nicht näher erklärt. Querschnitte zeigen die Nervenfaserbündel von zahlreichen cubischen Zellen umsäumt und ausserdem eine gleichmässig durch alle Zwischenräume zwischen den Nervenfasern vertheilte feinkörnige Masse. An Zupfpräparaten (nach 4—8 tägiger Maceration in Ammon. bichr. 1 pCt. oder 24 St. in Ueberosmiumsäure $^1/_{10}$ pCt.) erscheinen die erwähnten Zellen als viereckige glatte Gebilde mit grossem rundem Kern; sie zeigen alle Uebergänge zu einseitig ausgefaserten und

vollständigen Pinselzellen, mit denen und Jastrowitz' Spinnenzellen sie Boll auch für identisch erklärt. — Zum Studium der moleculären Substanz des Gehirns empfiehlt Boll Ueberosmiumsäure 1/10 pCt. Er tritt für die feinkörnige Beschaffenheit der moléculären Substanz ein; es seien die Körnchen derselben aber nicht gleichmässig vertheilt, wie im Protoplasma, sondern gruppirt, wie etwa „beim frisch gefallenen Reif die einzelnen Eiskrystalle" Gruppen bilden. Ausserdem enthält die granulirte Substanz feine nervöse Fasernetze. Das von M. Schultze beschriebene bindegewebige Reticulum kommt nach Boll „dadurch zu Stande, dass unter dem Einfluss der erhärtenden Flüssigkeit die moleculäre Masse sich allenthalben dem in ihr eingebetteten feinsten nervösen Netzwerk auf das engste anschmiegt." In der granulirten Substanz liegen runde oder ovale, durch ihre doppelten Conturen charakterisirte Kerne zerstreut von sehr wechselnder Zahl; dieselbe nimmt von der Geburt an ab. In der grauen Rinde findet sich ausserdem unmittelbar unter der Pia stets eine grosse Menge Deiters'scher Zellen.

Zu ganz anderen Anschauungen über die Natur der bindegewebigen Elemente in den Centralorganen gelangte *Ranvier* (15), der zunächst nur seine Beobachtungen über das Bindegewebe des Rückenmarks mittheilt. Er zerzupfte Rückenmarksstückchen, die einige Stunden vor der Untersuchung mit Ueberosmiumsäure von 1 : 300 durch Einstich injicirt waren. Das was Golgi, Boll, Jastrovitz als Fasern beschreiben, die mit Zellen im direkten Zusammenhange stehen, sind nach Ranvier feine 0,01 bis 0,02 mm. breite *Bündel* von Fibrillen, die *nicht* unter einander anastomosiren, sich aber von 4 bis 8 in den verschiedensten Richtungen kreuzen. Im Niveau der Kreuzung bemerkt man oft runde oder ovale Kerne, die zarten Protoplasmaplatten angehören. Letztere lassen sich mit ihren Kernen, aber ohne Spur faserartiger Fortsätze, isoliren und gleichen nun ganz den gewöhnlichen platten Zellen des Bindegewebes. Die verästelten Zellen sind demnach Kunstprodukte, durch Verklebung der echten Zellen mit den Kreuzungsstellen der feinen Fibrillenbündel entstanden; dem entsprechend erhält man sehr häufig auch gekreuzte Bündel ohne Kern. Das Bindegewebe der grauen Substanz des Rückenmarks verhält sich ganz ähnlich, wie das der weissen, nur sind die Kreuzungen der feinen Bündel zahlreicher, ebenso auch die platten Zellen.

Graber (17) weist innerhalb des Insectenkörpers mehrfach ein streifiges Bindegewebe nach, das an das fibrilläre Bindegewebe der Wirbelthiere erinnert, aber durch seine chemische Beschaffenheit sich von ihm unterscheidet. So findet sich z. B. im Pericardialseptum der Insecten zwischen den Enden der Flügelmuskeln eine von runden oder

ovalen Löchern vielfach durchbrochene, feinstreifige Platte, die sehr an das lig. pectinatum des Säugethier-Auges, oder an die vom Refer. beschriebenen elastischen Platten der Innenwand des Schlemm'schen Kanales erinnert. Die Streifen entsprechen aber nicht leimgebenden Fibrillen, da sie durch Kochen nicht gelöst, durch Maceration in Kalk- oder Barytwasser nicht isolirt werden; in letzteren Agentien wird die Streifung allerdings stärker; durch 10 pCt. Salzsäure, durch Schwefelsäure wird das Gewebe gelöst; es gibt die sog. Xanthoprotein-Reaction. Die zelligen Elemente treten in diesem Gewebe in 2 Formen auf, als rundliche Zellen und als stab- oder spindelförmige Körper. Im letzteren Falle erhält man Bilder (z. B. bei den Schmetterlingen), die sehr an das von Rollett beschriebene embryonale Bindegewebe des Säugethier-Omentum erinnern. Mit dem streifigen Gewebe des Pericardial-Septum stehen eigenthümliche elastische Fasernetze in Verbindung, die ihrerseits wieder mit den grossen, häufig zweikernigen Pericardialzellen zusammenhängen. Auch eine eigenthümliche reticuläre Bindesubstanz kommt bei den Insecten vor, z. B. bei den Acridiern zwischen den Fasern der Flügelmuskeln.

Auch in der subcuticulären Schicht des Extremitäten-Integuments der Grillen fand *Graber* (18) ein streifiges Bindegewebe, dessen nur 1,2 μ dicke Fasern senkrecht zur Oberfläche der Haut gerichtet sind. Da auch sie durch Kochen, durch Behandlung mit starker Kalilauge nicht gelöst werden, können sie mit Bindegewebsfibrillen nicht indentisch sein; von den Fasern des Pericardialseptum unterscheiden sie sich durch das Ausbleiben der Xanthoprotein-Reaction.

Nach *Eimer* (19) gehört die Mehrzahl der Zellen in der Körpergallerte der Ctenophoren (Beroë ovatus) dem Nervensystem an; es finden sich nur spärliche, grobkörnige, kugliche Bindegewebszellen, die möglichenfalls Wanderzellen sind. Neben den Nerven- und Muskelfasern birgt das Gallertgewebe noch meist rechtwinklig zu letzteren verlaufende starre Fasern von etwa 2,5 μ Breite, deren dickere durch einen hellen centralen Kanal ausgezeichnet sind. Trotzdem dass sie mit der Hülle der Nerven- und Muskelelemente in Verbindung stehn, von vielen der letzteren nicht zu unterscheiden sind, durch Essigsäure sehr deutlich werden, erklärt Eimer dieselben für Bindegewebsfasern.

VII.

Knorpel.

1) *C. Heitzmann*, Ueber die Entwicklung und den Bau der Knorpel. Wiener medic. Wochenschrift. 4 Jan. 1873.

2) *Derselbe,* Das Verhältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz im Thierkörper. Sitzungsber. der Wiener Acad. Abth. III. Mai.
3) *Derselbe,* Die Entwicklung der Beinhaut. des Knochens und des Knorpels. (Untersuchungen über das Protoplasma IV.) Sitzungsber. der Wiener Acad. Abth. III. Juli.
4) *Derselbe,* Ueber die Rück- und Neubildung von Blutgefässen im Knochen und Knorpel. Wiener medic. Jahrbücher. S. 178—194. 2 Tafeln.
5) *Hénocque,* Sur la texture des cartilages articulaires. Gazette médicale de Paris. No. 46. p. 617—618. (Société de biologie.)
6) *F. Colomiatti,* Sulla struttura delle cartilagini jaline. Osservatore; Gaz. delle cliniche, no. 32.
7) *E. Brückner,* Ueber Eiterbildung im hyalinen Knorpel. Dissertation. Dorpat 1873.
8) *R. Deutschmann,* Ueber die Entwicklung der elastischen Fasern im Netzknorpel. Erlanger Dissertation. Liegnitz 1873. 3 Tafeln.

C. Heitzmann (2) fand die Substanz der Knorpelzellen in ähnlicher Weise netzförmig angeordnet, wie die der weissen Blutkörperchen und beobachtete bei Erwärmung frischer Präparate auf 30 bis 35° C. fortwährende Veränderungen in der Anordnung des feinen Netzwerks, Zusammenballen der Knotenpunkte zu homogenen Klümpchen etc. Er erklärt sich in Folge dessen für eine Contractilität dieser Elemente. (Vergl. dagegen Hosch, Kapitel: Bindegewebe No. 10.)

Nach *demselben* (3) sind in den Skeletknorpeln schon in früheren Entwicklungsstadien geraume Zeit vor der Ossification mit indifferentem Markgewebe und Blutgefässen erfüllte Kanäle vorhanden. Von den Rändern dieser Kanäle aus bildet sich neue Knorpelsubstanz an, indem die Markzellen an der Peripherie mit homogener chondrogener Grundsubstanz infiltrirt werden. Sind die Bildungszellen spindelförmig, wie an der Grenze des Gelenkknorpels vom condyl. femoris der Kaninchen, so entsteht ein streifiges Aussehn der Knorpel-Grundsubstanz. Es findet sich hier ein direkter Uebergang in Sehnengewebe. Besonders gut lässt sich die beschriebene Entwicklung des Knorpelgewebes in dem durch subcutane Fractur der Unterschenkelknochen hervorgerufenen periostalen Knorpel-Callus erkennen. Hier soll man auch eine Umwandlung capillarer Blutgefässe zu Knorpelzellen verfolgen können, der Art, dass die ersteren solid werden und sich in kleine Markelemente differenziren.

Andererseits lässt aber *Heitzmann* (4) aus Knorpelzellen nicht nur rothe Blutkörperchen durch Vermittlung seiner hämatoblastischen Substanz (vergl. diese Berichte Bd. I. S. 93), sondern auch ganze mit Blutkörperchen erfüllte Blutgefässe hervorgehn. Dieselben sollen entstehen, indem sich zunächst innerhalb der isolirten Knorpelhöhlen sog. Blutinseln (den embryonalen vergleichbar) bilden und eine Anzahl derselben dann unter Einschmelzung der sie trennenden Balken der Grundsubstanz zusammenfliesst. H. beschreibt diesen Vorgang sowohl aus der normalen

Verknöcherungsgrenze, als an entzündeten Knorpeln und neugebildeten (Knorpel-Callus).

Colomiatti (6) leugnet die von Heitzmann beschriebenen (vergl. diese Berichte Bd. I. S. 93) netzförmigen Verbindungen der Knorpelzellen. Er hält die Heitzmann'schen Netze innerhalb der hyalinen Grundsubstanz für unregelmässige Niederschläge des Gold- oder Silbersalzes.

Hénocque (5) erklärt sich für die Existenz eines Kanalsystems in der hyalinen Grundsubstanz der Gelenkknorpel, in dessen erweiterten Stellen, den Chondroplasten, die Knorpelzellen Platz finden.

Brückner (7) konnte sich dagegen ebenso wenig von der Existenz eines Kanalsystems im Knorpel im Sinne von Bubnoff, noch von den Heitzmann'schen Netzen in der Knorpel-Grundsubstanz überzeugen. Er hält die Heitzmann'schen Bilder wie Colomiatti für bedingt durch Niederschläge auf der Oberfläche des Schnittes, da sie durch Pinseln verschwinden. Brückner glaubt sich von einer Eiterbildung aus Knorpelzellen überzeugt zu haben; eine solche Eiterung ist indessen durch Einbohren fremder Körper nur schwer zu erzielen, leichter durch Application des Glüheisens und tritt auch dann meist nur in der Nähe der ernährenden Gefässe, wo die Intercellularsubstanz noch nicht zu resistent geworden ist, ein. Er fand hier in Theilung begriffene Knorpelzellen: meist gehen sie erst mit Eröffnung ihrer Höhlen in Eiterkörperchen über.

Deutschmann (8) untersuchte, um über die Entwicklung der elastischen Fasern im Netzknorpel ins Klare zu kommen, die Grenze des hyalinen und Netzknorpels innerhalb der Cartilago arytaenoides des Ochsen und Kalbes. Er fand hier bald nur die Knorpelkapseln, bald den ganzen Zellkörper von eigenthümlichen in Kalilauge unlöslichen Körnern, von Streifen oder Fasern durchsetzt. Nicht selten waren die Zellen ganz in radiärfasrige Gebilde umgewandelt; ihre Fasern anastomosirten dabei häufig mit der Faserung einer andern Zelle. An anderen Stellen war eine Fortsetzung der Körnung in die hyaline Grundsubstanz zu beobachten, oder ein Uebergang der Körner in feinkörnige Linien, die unzweifelhaft Anfänge elastischer Fasern waren. Aus diesen Thatsachen schliesst D., dass aus den Knorpelzellen sich elastische Fasern bilden (vergl. O. Hertwig. Diese Berichte Bd. I. S. 94), und zwar wahrscheinlich so, dass die beschriebenen Körner allmählich in Streifen und Fasern übergehn. Wie es scheint, nimmt der Process in der Knorpelkapsel seinen Anfang und schreitet von da auf das Protoplasma fort. Die hyaline Grundsubstanz des Knorpels betheiligt sich dagegen an der Bildung der elastischen Faserelemente wahrscheinlich nicht. Sehr verschieden ist das Verhalten der letzteren in den verschiedenen

wicklungsstadien gegen schwachsaure Karminlösungen. Während die ner und Streifen durch diese Substanz nur schwach tingirt werden, men die feinsten elastischen Fasern eine intensiv rothe Farbe an; älteren elastischen Elemente zeigen dagegen wieder eine blassere bung.

Vergleiche ferner:

egungen der Knorpelzellen s. Abschnitt VI, No. 10 Hosch.

VIII.

Knochengewebe, Verknöcherung, Knochenwachsthum.

C. Heitzmann, Ueber die Rück- und Neubildung von Blutgefässen im Knochen und Knorpel. Wiener medic. Jahrbücher. S. 178—186.

L. Stieda, Die Bildung des Knochengewebes. Militärärztliches Journal, 116. Abtheilung, St. Petersburg 1873, Februar- und Märzheft, pag. 1—20 und 65—78. (Eine Bearbeitung der deutschen im vorjährigen Bericht pag. 98 referirten Abhandlung in russischer Sprache.)

C. Heitzmann, Die Entwicklung der Beinhaut des Knochens und des Knorpels. Sitzungsber. der Wiener Acad. Abth. III. Juli.

A. v. Brunn, Zur Lehre von der Knorpelverknöcherung. Vorl. Mitth. Göttinger Nachrichten. S. 551—553.

L. Ranvier, Quelques faits relatifs au développement du tissu osseux. Comptes rendus. T. 77. p. 1105—1109.

Z. J. Strelzoff, Zur Lehre von der Knochenentwicklung. Medicin. Centralblatt. No. 18. S. 272—278.

Derselbe, Ueber die Histogenese der Knochen. Untersuchungen aus dem pathol. Institut zu Zürich, herausgegeben von Eberth. S. 1—94. 4 Tafeln.

R. Hüber, Zur Histologie der pathologischen Verknöcherung. Dissert. Dorpat. 79 Stn. 1 Tafel.

Kosmowsky aus Archangel, Zur Frage nach der Wiederanheilung eines am Schädelgewölbe heraustrepanirten Knochenstückes. Rudneff's Journal für normale und pathol. Histologie und klinische Medicin. St. Petersburg 1873, Heft für Januar und Februar, p. 48—56. (Russisch.)

W. Gabjetin, Ueber den Einfluss von Blutentziehungen auf die Heilung von Knochenbrüchen. Vorläufige Mittheilung. Rudneff's Journal für normale und pathol. Histologie und klinische Medicin. St. Petersburg 1873, Heft für März und April, pag. 216—220. — Der Einfluss wiederholter Blutentziehungen auf die Heilung von Knochenbrüchen. Mit 1 Taf. (Ausführliche Arbeit.) Ebendaselbst, Heft für Juli und August, pag. 364—392. (Russisch.)

L. Levschin, Histologische Untersuchung der Verknöcherungszone der normal wachsenden und der rhachitisch afficirten Knochendiaphysen. Mit 2 Taf. Rudneff's Journal für normale und pathol. Histologie und klinische Medicin. St. Petersburg 1873, Heft für Juli und August, pag. 393—417; Heft für September und October, pag. 485—502. (Russisch.)

12) *A. Kölliker*, Dritter Beitrag zur Lehre von der Entwicklung der Kno… Verhandl. der physik-medicin. Gesellsch. in Würzburg. Bd. IV. S. 3…
13) *Derselbe*, Die normale Resorption des Knochengewebes und ihre Bedeutung für die Entstehung der typischen Knochenformen. Leipzig. Vogel. 1… 86 Stn. 8 Tafeln.
14) *Chr. Lovén*, Ueber die physiologische Knochenresorption. Verhandl. … physikal.-medicin. Gesellsch. in Würzburg. IV. S. 1—11. (Auszug … grösseren schwedischen Arbeit aus dem Jahre 1863, welche bereits … ähnliche Resultate in Betreff der Knochen-Resorption, der Howship'… Lacunen erzielte, wie die Kölliker'schen Arbeiten, nur dass der Bedeutung der Myeloplaxen als Zerstörer des Knochengewebes erst als einer Möglichkeit gedacht wird.)
15) *G. Wegner*, Myeloplaxen und Knochenresorption. Virchow's Archiv Bd. …
16) *König*, Der Vorgang der rareficirenden Ostitis unter der Einwirkung der Riesenzellen. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. S. 502—512. 1 Tafel.
17) *E. Bassini*, Contribuzione alla istologia patologica del tessuto osseo. … (enthält die ausführlichere Mittheilung der im vorigen Bericht erwähnten Thatsachen).
18) *Strelzoff*, Ueber die Krappfütterung. Medic. Centralbl. No. 47.
19) *S. Schachowa*, Ueber intercellulares Knochenwachsthum. Ebda. No. 5…
20) *L. Ollier*, Recherches expérimentales sur le mode d'accroissement des … Archives de physiologie. V. p. 5—42. 2 Tafeln.
21) *Derselbe*, Des moyens d'augmenter la longueur des os et d'arrêter leur accroissement; application des données expérimentales à la chirurgie. Comptes rendus. T. 76. No. 11. p. 714—717.
22) *Bidder*, Experimente über die künstliche Hemmung des Längenwachsthums von Röhrenknochen durch Reizung und Zerstörung des Epiphysenknorpels. Archiv für experiment. Pathologie. I. S. 248—264. 1 Tafel.
23) *H. Hoyer*, Neuer Beitrag zur Histologie des Knochenmarkes. Denkschrift (Pamientnik) der Warschauer ärztlichen Gesellschaft, redigirt von Dr. … Nawrocki; Warschau 1873, Hft. 3, pag. 261—285. (Polnisch.)
24) *C. Heitzmann*, Das Verhältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz … Thierkörper. (Untersuchungen über das Protoplasma II.) Sitzungsber. … der Wiener Acad. III. Abth. Mai.
25) *J. P. Morat*, Contribution à l'étude de la moelle des os. Thèse de Par… 1873. (Referirt in Revue des sciences médicales II. p. 500.)
26) *S. Fenger*, Die Entwicklung des Knochenmarks und Beiträge zur normal… Histologie des entwickelten Markes. (Benmarvens Udvikling og Bidrag t… den udviklede Marvs normale Histiologie.) Kjöbenhavn 1873.
27) *E. Ponfick*, Ueber die sympathischen Erkrankungen des Knochenmarks i… inneren Krankheiten. Virchow's Archiv. Bd. 56.
28) *A. Kölliker*, Kritische Bemerkungen zur Geschichte der Untersuchungen ü… die Scheiden der Chorda dorsalis. Verhandl. der physikal.-medicin. Gesellsch. in Würzburg. III. Bd. S. 336—345. (Enthält Polemisches, sowie e… Prioritäts-Reclamation gegen Gegenbaur, ferner eine neue Nomenclatur d… Chordascheiden. Vergl. diese Berichte. Bd. I. S. 390.)

Heitzmann (1) untersuchte die Veränderungen der Kanäle d… Substantia compacta in den verschiedenen Entwicklungsstadien d…

Röhrenknochen des Hundes und kommt dabei zu dem Resultate, dass die allmähliche Verengerung, sowie der partielle Schwund derselben bei fortschreitender Entwicklung aus einer Umwandlung des im Gefässkanale enthaltenen Materials in Knochengewebe abzuleiten sei. Bei 6 Monate alten Hunden findet man noch im Innern der Kanäle 1 bis 2 in ihrer Textur meist den Capillaren gleichende Gefässe, von deren Protoplasmawand durch einen dieselbe begrenzenden hellen Saum feine graue Zäckchen zu einer den Gefässkanal auskleidenden Lage spindelförmiger Elemente hinüberziehn, die ihrerseits wieder durch einen schmalen hellen, von feinen Ausläufern durchzogenen Saum von der Knochensubstanz getrennt werden. Die capillare Natur der in den Kanälen eingeschlossenen Gefässe ist um so deutlicher, je älter die untersuchten Knochentheile sind. Bei fortschreitender Entwicklung werden nun nicht nur die Spindelzellen zu Knochensubstanz umgewandelt, sondern das Gefäss selbst, indem sein hohles Protoplasma solid wird und sich darin Knochenzellen und Knochengrundsubstanz differenziren. — Aus dem entzündeten Knochen beschreibt Heitzmann in ähnlicher Weise, wie aus dem Knorpel eine Bildung hämatoblastischer Substanz in den Protoplasmakörpern dieses Gewebes und eine Neubildung von Blutgefässen und Blut aus der sog. hämatoblastischen Substanz.

Nach *Demselben* (3) entsteht ein *streifiges* Gefüge des Knochengewebes an solchen Stellen, wo die Bildungszellen desselben Züge spindelförmiger Gebilde darstellen, wie z. B. im Femur neugeborener Hunde. Wo dagegen die bekannten Osteoblasten-Reihen sich finden, entsteht ein *lamellöses* Gefüge, indem jede Osteoblastenreihe zu einer Lamelle wird. Die in der Compacta wachsender und erwachsener Thiere vorkommenden, 1 oder mehrere Knochenkörperchen im Centrum einschliessenden sog. *Knochenkugeln* nehmen ihren Ursprung aus vielkernigen Protoplasmahaufen, den Robin'schen Myeloplaxen (*globuläres* Gefüge des Knochengewebes). In allen Fällen findet die Kalkablagerung in die peripheren Theile der Zellterritorien hinein statt, während die centralen Partieen als Knochenzellen übrig bleiben.

Nach *v. Brunn* (4) sind die Knorpelzellen unmittelbar an der Verknöcherungsgrenze von Röhrenknochen (Phalanxknochen des Kalbes), wie ganz frisch in Kochsalzlösung von 0,5 pCt. untersuchte Schnitte ergeben, nicht geschrumpft oder in körnigem Zerfall begriffen, sondern füllen überall ihre Höhle vollständig aus und besitzen ein helles Protoplasma und grossen bläschenförmigen Kern. Die geschrumpften Zellen, welche aus dieser Gegend beschrieben sind, sind Kunstprodukte. — Wo die Knorpelzellen sich zu Reihen anordnen, vermochte v. Brunn an denselben Objekten eine Differenzirung der Grundsubstanz zu erkennen,

und zwar in eine homogene die Knorpelzellensäulen unmittelbar umgebende Substanz und in ein zwischen diesen Säulen befindliches elastisches Gewebe. Letzteres besteht aus homogener Grundsubstanz mit eingelagerten den Zellenreihen parallelen Fasern. Von den beiden Substanzen wird die elastische nur durch Karmin, die hyaline nur durch Hämatoxylin gefärbt. Die homogene Masse wird nach dem Knochen hin durch die Anschwellung der Knorpelzellen vermindert, die elastische Substanz nimmt dagegen eher zu und bildet die über die Verknöcherungsgrenze in den Knochen hineinragenden Septa.

Ranvier (5) schreibt den Capillarschlingen, welche in die unmittelbar am Verknöcherungsrande gelegenen embryonalen Markräume hineinragen, eine grosse Bedeutung für die Vergrösserung der Markräume zu, indem sie mit ihrer Convexität bei weiterem Wachsthum einen Druck auf die anliegenden Knorpelkapseln ausüben und dieselben zum Schwund bringen. Sehr häufig sind diese terminalen Capillarschlingen ausserordentlich erweitert. In dem auf Kosten des Knorpels entstandenen Knochen findet man noch Spuren der Knorpelsubstanz in Gestalt kleiner drei- oder vierseitiger Felder, deren gekrümmte Seiten einander ihre Convexität zukehren; sie färben sich nicht durch Karmin, wohl aber durch Anilinblau, Hämatoxylin, während die Knochensubstanz durch Karmin tingirt wird. Die an der Oberfläche gebildete Knochensubstanz ist dagegen durch die Reste der sog. fibrae arciformes charakterisirt. Dieselben gehen von dem Gipfel einer Einbuchtung (encoche d'ossification), die an den Enden der Ossificationslinie der Diaphyse sich rings in den Knorpel hinein erstreckt, aus und dringen von da in den embryonalen Knochen hinein. Sobald sie die Grenze des Knorpels überschritten haben, werden sie von Abkömmlingen der Knorpelzellen begleitet; letztere zeigen wieder allerlei Uebergangsformen zu den Osteoblasten, von denen aus auf den fibrae arciformes die ersten subperiostalen Knochenbälkchen sich bilden. Auf Querschnitten erscheinen die fibrae arciformes als kleine punktirte Kreise. Sie werden zu den Sharpey'schen Fasern.

Kölliker (12) bemerkt, dass die in die knorpligen Epiphysen eindringenden, aus Gefässen, Grundsubstanz, rundlichen und spindelförmigen Zellen bestehenden Fortsätze des Perichondrium das Knorpelgewebe nicht auflösen, sondern einfach zur Seite drängen; man sieht an ihren Wandungen immer nur dicht an einander gedrängte, abgeplattete Knorpelzellen. In der Diaphyse durchbohren die entsprechenden Periostfortsätze die primäre periostale Knochenkruste, wahrscheinlich unter partieller Zerstörung derselben, und breiten sich nun in der bekannten Weise im Diaphysenknorpel aus.

Ausführliche Untersuchungen über den Verknöcherungsprocess theilt

Strelzoff (6, 7) mit. Es wurde bereits im vorigen Bericht über die wichtigsten Thatsachen nach einer vorläufigen Mittheilung referirt und hervorgehoben, dass Strelzoff einen perichondralen und endochondralen Ossificationstypus scharf unterscheidet. Beide fasst er nunmehr als *neoplastischen Ossificationstypus* zusammen. Derselbe ist dadurch charakterisirt, dass die Knochensubstanz sich aus den Zellen der tiefern Schicht des Perichondrium (resp. Periost) und deren Abkömmlingen (Markzellen) entwickelt, während bei der *metaplastischen Ossification*, wie sie z. B. den Unterkiefer und die Spina scapulae auszeichnen, wie sie pathologisch bei Rhachitis vorkommen soll, die Knorpelzellen direkt zu Knochenzellen, die Grundsubstanz des Knorpels durch Aufnahme von Kalksalzen zur Knochengrundsubstanz wird.

Am präformirten Knorpel cylindrischer Knochen gestaltet sich nun der neoplastische Process so, dass in seiner durch grosse Knorpelzellen ausgezeichneten Mitte zunächst eine Verkalkung der Grundsubstanz sich einstellt. Indem ferner der Knorpel an der Stelle dieses Verkalkungspunktes sich passiv verhält, an beiden Enden sich verdickt, entsteht die bekannte Einschnürung. Nun theilt sich das Perichondrium in 2 Schichten, deren *innere* als *osteoplastische* oder *Bildungsschicht* die Bildungszellen des neoplastischen Knochens liefert. Es werden jetzt die Höhlen der mittleren verkalkten Theile des Knorpels eröffnet und mit Granulationsgewebe von der Bildungsschicht aus gefüllt. In dem Maasse als die Verkalkung weiter nach den Knorpelenden vorschreitet, bildet sich im Mittelstück durch weitere Zerstörung der Knorpelbalken der *primordiale Markraum* aus, der von den beiden knorpligen Epiphysen durch eine Schicht verkalkten Knorpels, den *Verkalkungsrand*, getrennt ist. Die erste Bildung von Knochengewebe findet vom Perichondrium in dessen ganzer Ausdehnung statt und stellt eine Knochenrinde um Markraum und Verkalkungsrand dar (*Grundschicht des perichondralen Knochens*). — Die Ossification der knorplig präformirten kurzen Knochen (Wirbelkörper, Epiphysen) weicht von dem geschilderten Bilde darin ab, dass der centrale Verkalkungspunkt die Oberfläche nicht erreicht; er kann also nicht direkt von der osteoplastischen Schicht die Markzellen erhalten, sondern nur durch Vermittlung von gefässhaltigen Knorpelkanälen, welche ihm das Bildungsmaterial zuführen. Es tritt hier ferner die endochondrale Knochenbildung verhältnissmässig früh auf, im Wirbelkörper früher wie die perichondrale; deshalb ist hier der primordiale Markraum schwer zu sehen. — Die feineren Vorgänge, welche im Epiphysenknorpel die Ausbildung der Verknöcherungslinie vorbereiten, werden im Wesentlichen in der bekannten Weise geschildert. Strelzoff unterscheidet am Epiphysenknorpel 4 Schichten: 1) die *Proliferations-*

schicht, durch eine Vermehrung der Knorpelzellen ausgezeichnet, in der Peripherie des Epiphysenknorpels; 2) die *hypertrophische Schicht* mit den bekannten grossen Zellen, die mit den innersten Zellen der vorigen Schicht die Säulen des Verknöcherungsrandes bilden; 3) die *regressive Schicht*, durch Verkalkung der Intercellularsubstanz und Zerfall der Knorpelzellen ausgezeichnet, und endlich 4) die *Granulationsschicht*, innerhalb welcher die Knorpelhöhlen eröffnet und mit Markzellen erfüllt werden. Wenn nur *eine* Knorpelzellensäule durch Zerstörung der Querbalken eröffnet wird, so entsteht ein *einbuchtiger Granulationsraum*, bei Eröffnung mehrerer benachbarter unter gleichzeitiger Vernichtung der Längsbalken, ein *mehrbuchtiger*. Die diese Granulationsräume erfüllenden Markzellen stammen *nicht* aus den Knorpelzellen, sondern aus dem Perichondrium. Die Knorpelzellen gehen zu Grunde (vergl. Stieda und Levschin diese Berichte Bd. I. S. 99 u. 100), wofür die Abwesenheit der Zelltheilung in dieser Knorpelschicht, das Vorhandensein von feinkörnigem Detritus in den Knorpelhöhlen, die Gegenwart geschrumpfter Knorpelzellen (vergl. dagegen v. Brunn oben Nr. 4) als beweisend angeführt werden. Die Knorpelzellensäulen sind in 2 alternirenden Systemen angeordnet. — Der perichondrale Knochen wird nach Strelzoff in wesentlich anderer Weise angebildet, als man bisher glaubte: nicht die äussere jüngste Schicht ist die längste, sondern die innerste und älteste (perichondrale Grundschicht), während die nach aussen von dieser abgelagerten Lamellen (*secundäre perichondrale Knochenbalken*) immer kürzer werden, so dass die oberflächlichste die kürzeste ist. Die feineren Vorgänge bei der Bildung dieser Balken aus den Osteoblasten werden im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit der Darstellung von Waldeyer und Kutschin aufgefasst; wie letzterer, beobachtete Strelzoff Ausläufer der Osteoblasten in Zusammenhang mit bereits gebildeter Knochengrundsubstanz. Er macht jedoch auf die verschiedenen Formen dieser einen epithelartigen Ueberzug darstellenden Bildungszellen aufmerksam (abgerundete, spindelförmige Osteoblasten), sowie auf das Fehlen jenes Ueberzuges auf manchen Knochenbälkchen, das er auf eine periodische Bildung zurückzuführen sucht. Das eben gebildete junge Knochengewebe ist durch die sehr geringe Menge von Intercellularsubstanz, sowie durch die Grösse der häufig zwei- bis dreikernigen Knochenzellen ausgezeichnet. Der mittlere Abstand zweier Knochenkörperchen in einem in Bildung begriffenen Knochenbalken beträgt 0,00678, der in einem ausgebildeten 0,01146 Mm. (Verhältniss 2,26 : 3,82). Auch an ein und demselben perichondralen Balken ist der Abstand der Knochenkörperchen sehr verschieden, in der Mitte des Längsschnitts viel bedeutender wie an den epiphysären

Enden. — Für die von Waldeyer zuerst vorgetragene Annahme, dass ein Theil des Osteoblasten-Protoplasma direkt in Knochen-Grundsubstanz umgewandelt werde, sprechen vor Allem nicht entkalkte frische Präparate, an denen die Osteoblasten das gleiche Lichtbrechungsvermögen wie das Knochengewebe besitzen, die Knochenbalken somit breiter erscheinen, als an entkalkten Präparaten. Die Osteoblasten enthalten also bereits Kalksalze, wofür auch spricht, dass sie das Hämatoxylin präcipitiren.

Das *endochondral* gebildete Knochengewebe ist an embryonalen Knochen stets leicht vom perichondralen zu unterscheiden durch die in ihm eingeschlossenen durch Hämatoxylin sich blau färbenden Reste der verkalkten Knorpelgrundsubstanz (s. Ranvier Nr. 5). Seine äusserste Lage wird durch einen, dem perichondralen Knochen unmittelbar anliegenden, von ihm durch eine scharfe wellige Linie (*endochondrale Grenzlinie*) getrennten Knochen-Trichter gebildet, dessen Basis dem Epiphysenknorpel, dessen Spitze der Mitte der Diaphyse zugekehrt ist. Man kann die diesen Trichter zusammensetzenden Knochenbalken als *endochondrale Grundbalken* bezeichnen und auf dem Querschnitt 2 nach innen davon liegende Bogensysteme unterscheiden; die *endochondralen Uebergangsbalken*, mit den vorigen im Zusammenhang, und die *secundären endochondralen Knochenbalken*, welche nach innen von den vorigen die Höhle des endochondralen Trichters durchziehn. Die endochondralen Knochenlagen werden unmittelbar auf die von verkalkter Knorpelgrundsubstanz gebildeten Wände der buchtigen Granulationsräume abgelagert durch Vermittlung der aus den Markzellen hervorgehenden Osteoblasten, die sich hier in derselben Weise verändern, wie bei der Bildung perichondraler Knochenbalken. Strelzoff unterscheidet dabei zwischen Verkalkungsrand und Ossificationslinie. Der *Verkalkungsrand* ist die regressive Schicht des Knorpels; die *Ossificationslinie* ist dagegen durch eine Reihe eröffneter Knorpelhöhlen, in denen Bildungszellen in Differenzirung zu Knochengewebe begriffen sind, ausgezeichnet. Die Ossificationslinie ist aber nie continuirlich, sondern überall da, wo Markräume liegen, durch *aplastische Gebiete* unterbrochen, die besonders den mehrbuchtigen Granulationsräumen entsprechend sehr entwickelt sind. Die Erweiterung der endochondralen Markräume nach der Mitte der Diaphyse hin geschieht nicht etwa durch Resorption bereits gebildeter Knochenbalken — eine solche ist nirgends nachzuweisen —, sondern durch Knorpelwachsthum, Einschiebung neuer Knorpelzellensäulen, Verschiebung der Knochenbalken und Expansion des Knochengewebes. Gegen eine Resorption spricht, dass die endochondralen Knochenbalken nach der Mitte der Diaphyse dicker werden, sowohl durch Ablagerung

von Knochengewebe, als durch Zunahme der Intercellularsubstanz (mittlerer Abstand der Knochenkörperchen dicht unter der Ossificationslinie 0,00816 mm., in der Mitte der Diaphyse 0,01782; dies spricht also für eine Expansion). Das Schicksal der *Markräume* ist ein verschiedenes, je nachdem sie den einbuchtigen oder mehrbuchtigen Granulationsräumen entsprechen. Erstere, die *temporären* werden sehr bald durch Knochensubstanz vollständig ausgefüllt; die den mehrbuchtigen Granulationsräumen entsprechenden sog. *persistirenden Markkanäle* erweitern sich in der Mitte des Knochens, um die Markhöhle zu bilden, während die an der Peripherie gelegenen sich verengern und entweder als Havers'sche Kanäle persistiren, oder sich ganz schliessen. Durch diese Vorgänge wird dann allmählich aus den 3 oben aufgeführten Arten endochondraler Balken eine *compacte endochondrale Rinde*, die noch lange durch die Reste der Knorpelbalken ausgezeichnet und durch die endochondrale Grenzlinie vom perichondralen Knochen getrennt ist. Schliesslich schwindet Beides (bei erwachsenen Kaninchen persistiren zuweilen die verkalkten Knorpelreste). Die verkalkten Knorpelreste werden allmählich durch die Bildung neuer Knochensubstanz zwischen ihnen und dem bereits gebildeten Knochen verdrängt. Dieselbe tritt in Form eigenthümlicher halbmondförmiger Knochenlamellen (*interstitielle Halbmonde*) auf, die wahrscheinlich so entstehen, dass ein Knochenkörperchen einen Ausläufer an den Knorpelrest sendet, „wobei ein Theil des Zellprotoplasma in das zwischen dem Knorpelrest und dem Knochen befindliche Interstitium einwandert und die Knochengrundsubstanz ausscheidet". Sämmtliche einmal angelegte Knochenbalken, sowohl endochondrale, wie perichondrale persistiren, erleiden jedoch beim Wachsthum eine Verschiebung, wodurch die Erweiterung der Markhöhle, deren ganze innere Fläche ein aplastisches Gebiet darstellt, bedingt wird. — Auch die Untersuchung kurzer Knochen, z. B. der Wirbelkörper, führt zu ähnlichen Ergebnissen, nur dass hier die Anordnung der endochondralen Balken entsprechend der Anordnung der Knorpelzellensäulen eine radiäre ist. Ueberall aber lässt sich constatiren, dass die für den architectonischen Aufbau der Knochen dienenden Elemente nur allmählich und in einer gewissen Reihenfolge zur Ausbildung kommen, dass deshalb die *innere Architectur der Knochen* nicht, wie Wolff meint, von Anfang an vorgebildet, sondern für jedes Entwicklungsstadium eine andere, eigenthümliche ist.

Aus den Mittheilungen Strelzoff's über den *metaplastischen Ossificationstypus* sind hier vor allen die Angaben über die knorplige Anlage des Unterkiefers hervorzuheben; dieselbe ist nach ihm deshalb bisher übersehen worden, weil sie sehr früh verknöchert. Die feineren

Vorgänge lassen sich am besten im Condylus des Unterkiefers verfolgen. Eröffnung der Knorpelhöhlen, endochondrale Ossifications- und Grenzlinie existiren gar nicht, die Knorpelzellen werden unter gleichzeitiger Verkalkung und Sklerosirung der Grundsubstanz direkt zu Knochenzellen. Dieser *cartilaginösen* Form des metaplastischen Ossificationstypus kann man die *bindegewebige* gegenüberstellen, welche z. B. nach Gegenbaur an den Schädeldachknochen des Hühnchens vorkommt. Die Verknöcherung der Schädeldachknochen der Säugethiere folgt dagegen ganz der perichondralen Form des neoplastischen Typus. Jeder Ossificationstypus und jede Ossificationsform kehren gesetzmässig und immer an bestimmten Stellen wieder. Eine Apposition ist nach Allem unzweifelhaft; Strelzoff bezeichnet die Stellen, wo der Ablagerungsprocess noch thätig ist, als *Ossificationsgebiete.*

Auch *Hüber* (8) tritt der Waldeyer'schen Auffassung von der Bildung der Knochengrundsubstanz auf Kosten des Protoplasma der Osteoblasten bei und entscheidet die Frage, ob dabei das Protoplasma zunächst in leimgebende Substanz umgewandelt werde und dann erst verkalke, oder ob beide Processe gleichzeitig eintreten, zu Gunsten der letzteren Annahme.

[*Kosmowsky* (9) hatte schon früher bei Kaninchen Trepanationen ausgeführt mit der Absicht, den Heilungsvorgang an Knochenwunden genauer zu studiren (s. Rudneff's Archiv Bd. III. und IV.), und war dabei zu dem Resultate gelangt, dass das Knochenmark die einzige Quelle bilde für den Ersatz eines Knochendefectes am Schädelgewölbe. Die neueren, sehr sparsamen und dazu noch theilweise misslungenen Versuche waren gleichfalls am Schädel des Kaninchens angestellt und zwar in der Weise, dass das mittelst Meissel und Hammer abgelöste Knochenstück in die Wunde wieder eingefügt wurde. Von den vier ausgeführten Experimenten waren nur zwei mit gutem Erfolg gekrönt, indem die Knochenstücke wieder anheilten und die Thiere mehrere Monate leben blieben; in einem dieser Fälle war nur die äussere Knochenlamelle bis zur Diploe abgelöst und das Epicranium in der Umgebung der Wunde entfernt worden. Auf Grund mikroskopischer Untersuchung der so regenerirten Knochen gelangt K. zu dem allgemeinen Resultat, dass in den Canälen der Diploe (auch des abgetrennten Knochenstückes) sich zunächst Granulationsgewebe bildet, welches sich weiterhin in faseriges Bindegewebe mit spindelförmigen Zellen metamorphosirt; demnächst entstehen aus letzterem Osteoblasten, die sich schliesslich in osteoides und Knochengewebe differenziren. Die Quelle der den Heilungsprocess bewirkenden Elemente ist im Knochenmark zu suchen.

Hoyer.]

[Die in dem Laboratorium für allgemeine Pathologie der Universität zu Charkoff unter Leitung des Prof. Obolensky ausgeführte experimentelle Arbeit *Gabjetin's* (10) hatte sich zur Aufgabe gemacht: die Darlegung aller Abweichungen von dem normalen Heilungsprocesse von Knochenbrüchen bei wiederholten Blutentziehungen, wodurch ein dauernder „hydrämischer" Zustand bei den Thieren hervorgerufen wurde. Daneben unterwarf G. den Verknöcherungsvorgang des Callus einer mikroskopischen Prüfung. Es wurden zu ersterem Zwecke 14 Versuchsreihen angestellt (an 9 Hühnern und 21 Hunden), wobei zu jedem Versuche gewöhnlich 2 (nur bei 2 Versuchen je 3) Thiere von möglichst gleicher Körperbeschaffenheit und gleichem Alter ausgewählt und unter gleichen Verhältnissen gehalten wurden. Bei dem einen Thiere wurde durch wiederholte möglichst grosse Blutentziehungen eine abnorme Blutmischung herbeigeführt (bei mittleren Hunden wurde auf ein Mal bis zu 1 Kilo Blut entzogen, bei Hühnern bis 30 Gramm) und dann ein längerer Extremitätenknochen möglichst schonend fracturirt und womöglich in querer Richtung, während bei dem entsprechenden Vergleichsthiere die gleiche Operation unter normalen Ernährungsverhältnissen des Körpers ausgeführt wurde. Die gebrochenen Knochen wurden durch sorgfältigen Verband in möglichst normaler Lage fixirt. Die consecutive Verwässerung des Blutes bei wiederholten Blutentziehungen wurde durch eine Art von annähernder Maassanalyse controllirt. Die operirten Thierpaare wurden in verschiedenen Stadien des Heilungsprocesses getödtet (vom 5. Tage an bis zum 30.) und der Zustand der Knochenwunde und des Callus makroskopisch und mikroskopisch beim gesunden und hydrämischen Thiere genau verglichen und aufgezeichnet. Die erlangten Resultate waren folgende: Der Heilungsvorgang schreitet beim gesunden Thiere in jeder Beziehung wesentlich schneller fort, als beim hydrämischen. So war die Resorption des Blutextravasates bei ersteren schon bis zum 10. Tage vollendet, bei den zweiten dagegen erst um den 16. Tag. Der Verknöcherungsprocess im äussern Callus begann bei ersteren bereits am 7. Tage und war am 10. schon in vollem Gange, während bei den zweiten am 10. Tage der Beginn des Verknöcherungsprocesses nur mikroskopisch nachweisbar war und erst am 16. Tage am ganzen Callus auch makroskopisch deutlich wahrnehmbar wurde. Dem entsprechend fand man im erstern Falle schon am 10. Tage keine Beweglichkeit der Knochenenden, im zweiten beobachtete man Beweglichkeit noch am 18. Tage und erst am 23. war feste Verbindung eingetreten. Ferner fand man, dass bei gesunden Thieren der Callus die Consistenz des spongiösen Knochengewebes am 16. Tage, die des compacten am 18. Tage erreicht hatte, während bei hydrämischen

ersteres am 18., letzteres am 23. Tage beobachtet wurde. Auch die Betheiligung der compacten Knochensubstanz des alten Knochen am Heilungsvorgange erfolgte bei gesunden Thieren früher (am 12. Tage), als bei hydrämischen (18. Tag). Im Uebrigen ist aber der Heilungsprocess in beiden Fällen ein wesentlich ganz gleicher. — Die Verlangsamung des Verknöcherungsprocesses des Callus bei den hydrämisch gemachten Thieren und die damit in Verbindung stehende deutlichere Abgränzung und Markirung der einzelnen Phasen dieses Vorganges bot dem Verf. gute Gelegenheit zu mikroskopischem Studium desselben. Unter 30 beobachteten Brüchen war in 6 Fällen die Verknöcherung noch nicht im Gange, auch kein Knorpelgewebe vorhanden, (es ist nicht angegeben, was an dessen Stelle vorhanden war, Ref.); in 4 Fällen erfolgte die Verknöcherung im Bindegewebe durch Bildung von Osteoblasten, (wohl durch Verknöcherung vom Periost aus, Ref.); in den übrigen Fällen durch Verknöcherung von hyalinem Knorpel. An Schnitten von solchem verknöchernden knorpeligen Callus (insbesondere deutlich bei hydrämischen Thieren) fand man nach aussen das Periost, dann folgte eine Schicht junger Zellen, die nach innen zu allmählich zu Knorpelgewebe sich umbildete. Die äusseren Zellen waren kleiner, lagen dichter, getrennt durch eine geringe Menge homogener Zwischensubstanz, zeigten Merkmale von Proliferation. Nach innen zu nahm die Grösse der Zellen und die Menge der Zwischensubstanz zu; letztere zeigte leichte Streifung und bildete eine Art von Netz, dessen Maschen die leicht herausfallenden, stärker körnigen Zellen umschlossen. Weiter nach innen zu zeigten sich die Balken dieser Zwischensubstanz verkalkt und gingen allmählich in die wirklichen Knochenbälkchen über, welche das den alten Knochen begränzende Gewebe bildeten. Zwischen diesen Bälkchen fanden sich mit Markgewebe erfüllte Markräume, die an der Peripherie von epithelartig den Bälkchen aufliegenden Osteoblasten ausgekleidet wurden. Die letzteren dienten zur Verbreiterung und Verschmelzung der anfangs gesonderten Bälkchen und damit zur Umwandlung des anfangs mehr spongiösen Knochengewebes in compactes. Die Verknöcherung des Callus erfolgte sowohl von den eben erwähnten Markcanälen aus durch Vermittelung von Osteoblasten (insbesondere an verkalktem Knorpel von jungen Hunden), als auch durch unmittelbaren allmählichen Uebergang von Knorpelzellen in sternförmige Knochenkörperchen und zwar an der Stelle des eben erwähnten Ueberganges von Knorpelsubstanz in Knochenbälkchen (was besonders gut bei einem hydrämischen Huhn, daneben aber auch am Callus erwachsener Hunde beobachtet wurde). In einem Falle fand G. inmitten des zarten Bindegewebes des Callus Inseln, bestehend aus sternförmigen Zellen, deren

Fortsätze unter einander communicirten, und einer die Maschen derselben ausfüllenden hyalinen Knorpelsubstanz. Diese Inseln hingen mit Bälkchen jungen Knochengewebes unmittelbar zusammen. Sie wandelten sich in Knochengewebe in der Weise um, dass die hyaline Substanz unmittelbar verkalkte, während aus den sternförmigen Zellen direct Knochenkörperchen hervorgingen. Die Bildung des Knochengewebes in dem „inneren" bindegewebigen, aus den Zellen des Knochenmarkes hervorgegangenen Callus, erfolgt sehr selten durch Entstehung von Knorpel, sondern meist nur durch directe Vermittelung von Osteoblasten. Die Entstehung von Gefässen in manchen Markräumen soll auf die Weise erfolgt sein, dass spindelförmige Zellen mit ihren Fortsätzen sich zu einem Strange verbanden, welcher durch Canalisirung im Innern ein Lumen erhielt und mit bereits entwickelten Capillaren in Verbindung trat. Die Gefässe des verknöchernden Callus sind nach G. directe Fortsetzungen der Gefässe in den Havers'schen Canälen des alten Knochens. — Zur Constatirung des Verhaltens der weissen Blutkörper bei der Callusbildung wurden bei 6 Hunden mit bereits erzeugten Knochenbrüchen mehrmalige Zinnoberinjectionen in die Vena jugularis gemacht und die Thiere nach 1 bis 5 Tagen getödtet. Trotz sorgfältigen Suchens fand G. Zinnoberkörnchen weder in den jungen Formelementen unter dem Periost, noch in Markzellen, Osteoblasten oder sonst einem der Gewebe des Knochens oder Callus, obschon in Leber und Milz viel Zinnober angehäuft war. *Hoyer.*]

[In der neuen Arbeit über den Verknöcherungsprocess der Diaphysen liefert *Levschin* (11) eine detaillirte Darstellung dieses Vorganges an rhachitischen Knochen nach eigenen sorgfältigen Untersuchungen, welche die Angaben der bisherigen Forscher in vielen Beziehungen vervollständigen und ergänzen, an dieser Stelle aber nicht näher berücksichtigt werden können. Erwähnt sei hier nur, dass nach L.'s Darlegung der Verknöcherungsvorgang im rhachitischen Knochen dem Wesen nach vom normalen Process sich fast gar nicht unterscheidet; nur die Harmonie in den consecutiven Wachsthumserscheinungen der verschiedenen an dem Processe betheiligten und sich gegenseitig determinirenden Bestandtheile (Knorpelzellen, Markcanäle, Gefässe etc.) ist gestört und dadurch werden wiederum die Abweichungen in der normalen Gestaltung der Verknöcherungszone, in der Anordnung der Markcanäle etc. bedingt. Die aus den Wachsthumserscheinungen am rhachitischen Knochen resultirenden Schlüsse bestätigen in den meisten wesentlichen Punkten die bereits früher veröffentlichten und im vorjährigen Bericht referirten Beobachtungen L.'s über den normalen Verknöcherungsvorgang, über die Beschaffenheit der Gefässschlingen in

den Markcanälen, deren Betheiligung an der Eröffnung der Knorpelhöhlen u. dgl. Erwähnt sei hier nur, dass L. eine Proliferation der Zellen, welche in den vom Markcanale aus eröffneten Knorpelhöhlen liegen, nie mit Sicherheit hat beobachten können; dass im Gegentheil eine oder mehrere rundliche Zellen des Markes ziemlich häufig in noch nicht eröffneten und selbst weiter vom Markcanale zurückliegenden Knorpelhöhlen des rhachitischen Knochens neben den eigentlichen Knorpelzellen vorgefunden werden. *Hoyer.*]

Nach *Strelzoff* (7) besteht dagegen das Charakteristische der rhachitischen Störung darin, dass der neoplastische Ossificationstypus an den erkrankten Stellen durch den metaplastischen ersetzt wird, wobei eine tiefgreifende Architekturstörung stattfindet.

Kölliker's (12, 13) Arbeiten ergänzen und vervollständigen seine frühere Darstellung über Ostoklasten und Knochen-Resorption (vergl. diese Berichte Bd. I. S. 107 u. 108). Aus der genaueren Beschreibung der *Howship'schen Grübchen* und Ostoklasten ist hervorzuheben, dass erstere an Form, Menge, Grösse und Vertheilung sehr variiren, dass sie in der Mitte der Resorptionsflächen am grössten sind, an den Rändern derselben in ein besonderes System kleinerer Grübchen übergehn (*Uebergangsgrübchen*). Ebenso variabel sind nun auch die Ostoklasten. Dieselben besitzen meist eine abgeplattete, unregelmässige, selten kuglige, Gestalt, sind häufig mit Fortsätzen versehen und zeigen nicht selten an der dem Knochen zugewendeten Seite wimperartige Härchen oder Fäden (auch *Wegner* (15) beschreibt solche wimperartige Fortsätze der Myeloplaxen), an deren Stelle man auch einen feinstreifigen 3—5 μ. dicken Saum antreffen kann, nicht unähnlich dem der Darmepithelien. Eine distinkte Membran kommt den Ostoklasten wohl nicht zu, dagegen eine eigenthümliche dünne Corticalschicht; abgesehn von grösseren gelblichen Körnchen und Kalkkrümeln findet man in ihrem Innern noch 2 Arten feiner Körnchen, blasse, gegen Essigsäure resistente und dunkle, in diesem Reagens lösliche. Die Kerne (1—5, 10—20, 50—60), mit Kernkörperchen versehen, liegen gruppenweise oder zerstreut; kernlose Ostoklasten sind nicht sicher nachgewiesen. Die ersten Ostoklasten fand *Kölliker* bei 3,5 Cm. langen Embryonen vom Schaf, Rind, Schwein, Mensch in den Gesichtsknochen; sie erhalten sich überall, so lange das Skelett wächst, um mit der Ausbildung desselben zu verschwinden und wahrscheinlich durch Theilungen in Osteoblasten wieder überzugehen, aus denen sie ihren Ursprung genommen haben. Eine Beziehung der Ostoklasten zu den Gefässen (*Wegner* s. u.) konnte *Kölliker* nicht constatiren. Wo, wie in der Spongiosa, mit Ostoklasten bedeckte abgelöste Knochenbälkchen vorkommen, bleiben nach Auflösung

der letzteren Ostoklastenhaufen zurück, die dann hier möglichenfalls zu Markzellen werden können.

In Betreff der *äusseren Resorptionsflächen* an den Enden der Diaphysen constatirt Kölliker zunächst die Verschiebung derselben mit fortschreitendem Wachsthum. Ueberall trifft man, wo sich verschiebende Resorptionsflächen an Wachsthumszonen angrenzen, eine *indifferente* Zone, an der weder Ansatz noch Auflösung zu beobachten ist. Jenseits derselben findet sich wieder Apposition und zwar häufig in die Howship'schen Grübchen hinein, so dass die Grenze zwischen altem *lamellösen* und neu aufgelagertem *faserigen* Knochen eine unregelmässig ausgebuchtete Linie darstellt. Die Resorptionsfläche selbst ist von ihrem ersten Auftreten an nach der Epiphyse zu noch überragt von einer Lage periostalen Knochens, die, über den Epiphysenknorpel eine Strecke weit übergreifend, stets intact bleibt und als *Endlamelle* bezeichnet wird. An der Resorptionsfläche selbst wird zunächst der als *vollständige* Rinde (gegen Strelzoff) angelegte periostale Knochen aufgelöst, dann greift die Einschmelzung aber auch auf den intracartilaginösen Knochen über, der sich indessen hier zur Rinde verdichtet. Strelzoff's gegentheilige Angaben erklären sich daraus, dass er zur Untersuchung kleine Röhrenknochen (Phalangen, Metacarpus, Metatarsus) wählte, welche in der That nur eine ganz minimale oder gar keine äussere Resorption zeigen.

Dass auch die Markhöhle der Röhrenknochen sich durch Resorption bildet, zeigt Kölliker an einer Reihe von Entwicklungsstadien des menschlichen und Rinds-Humerus. Man kann hier bei Erweiterung der Markhöhle das allmähliche Schwinden des intracartilaginös gebildeten Knochens verfolgen. Wie Strelzoff fand letzteren Kölliker durch eine scharfe Grenze vom periostalen Knochen getrennt. Diese Entstehungsart der Markhöhle schliesst aber das spätere Auftreten partieller innerer Appositionen nicht aus, die nur spärlich oder gar nicht im Innern der Phalangen, des Metatarsus und Metacarpus vorkommen, sehr verbreitet dagegen an den grösseren Röhrenknochen.

Sehr schön lässt sich eine Resorption bereits gebildeten Knochengewebes am Geweih der Cervina kurz vor dem Abwerfen desselben demonstriren. Es finden sich hier innerhalb einer Demarcationslinie erweiterte Havers'sche Kanälchen, deren Wände mit Howship'schen Grübchen bedeckt sind und in letzteren vielkernige Zellen bergen.

Um die Thatsache, dass die Knochen an ihren verschiedenen Enden verschieden rasch wachsen (Broca, Ollier) durch genaue Messungen festzustellen, fütterte K. ein Ferkel erst 43 Tage mit Krapp, dann 11 Tage mit gewöhnlicher Kost und mass nun an allen Skelettknochen an den

verschiedenen Enden derselben die während dieser 11 Tage angesetzte weisse Knochensubstanz. Dieselbe hatte eine sehr verschiedene Dicke: je grösser das Wachsthum an den betreffenden Stellen, desto mächtiger ist auch die Lage der wuchernden Knorpelzellen des Verknöcherungsrandes. Ein besonders grosses Wachsthum zeigen alle freien Ränder und Apophysen der Knochen (z. B. Crista ossis ilei, Tuber ischii, Basis scapulae, Olecranon), ebenso die Knorpelenden der Rippen. An langen Röhrenknochen mit Epiphysen an beiden Enden wächst dasjenige Ende der Diaphyse schneller, dessen Epiphyse länger getrennt bleibt. Kleine Röhrenknochen mit nur einer Epiphyse wachsen an der Seite dieser in ihren Diaphysen am stärksten (Calcaneus, Metacarpi, Metatarsi, Phalangen). Kurze Knochen mit Epiphysen und ohne solche wachsen an allen überknorpelten Endflächen, die an andere Knochen angrenzen, ziemlich gleichmässig (z. B. Tarsus, Carpus). Alle Epiphysen, die an Gelenke angrenzen, wachsen an der Gelenkseite am stärksten. Aus den Zahlenangaben sei hervorgehoben, dass an der Basis scapulae 6,2—10, am vordern Ende der Rippen 7—12 Mm. neue Knochensubstanz sich während 11 Tagen angesetzt hatten, an der Diaphyse des Humerus oben 2—2,5, unten 1,25—1,5, des Radius oben 0,75—1,5, unten 2,5 bis 3,25 etc.

Eine Folge des stärkeren Wachsthums des Humerus am obern Ende ist die Thatsache, dass die Insertionsstelle des Musc. deltoides bei älteren Knochen näher der Mitte des Oberarmbeins liegt, wie bei jungen. Eigenthümlich verhält sich das Foramen nutritium, dieses Knochens. Die innere Oeffnung des Ernährungskanals liegt bei jungen und alten Thieren ziemlich genau in der Mitte der Diaphyse; die äussere Oeffnung rückt dagegen mit weiterem Wachsthum immer näher an das obere Ende heran, wahrscheinlich in Folge eines auf die Art. nutritia ausgeübten Zuges. — Ein neues Schema, welches Kölliker zur Erläuterung des Wachsthums der langen Röhrenknochen (Humerus des Rindes) mittheilt, trägt sowohl dem ungleichen Wachsthum der beiden Enden, als der äusseren Resorption in der Nähe der Gelenkenden Rechnung.

Ausführlicher werden ferner erläutert das Wachsthum des Unterkiefers (beim Rind und Menschen), sowie der Schädelhöhle (beim Kalbe und Schweine) und wird in beiden Fällen die Bedeutung der Resorption für das Zustandekommen der typischen Knochenform hervorgehoben. Auch des Wachsthums der Nasenhöhle und Augenhöhle wird gedacht und die Bedeutung der Resorption für die Formung derselben, sowie für die Erweiterung der Nerven- und Gefässkanäle des Schädels besprochen. Schliesslich wird der Einfluss der Weichtheile auf die Formung der Knochen untersucht. Kölliker konnte die von L. Fick nach-

gewiesene Thatsache, dass nach Excision des Extensoren-Ursprungs am Unterschenkel junger Hunde das obere Ende der Tibia der operirten Seite in Folge eines geringeren Widerstandes von Seiten der Weichtheile sich verdickt, bestätigen. Nach Kölliker sind bei der Frage nach den Bedingungen der Knochenformen 1) die Wachsthumsgrösse der Knochen im Allgemeinen und 2) die Momente, welche die typische Gestaltung der Knochen erzeugen, zu unterscheiden; erstere sei nur gebunden an die noch unbekannten Bildungsgesetze des Gesammtorganismus, die typische Gestaltung hänge dagegen ganz und gar von den umgebenden Weichtheilen ab.

Die ausführliche Abhandlung Kölliker's enthält endlich eine durch schöne Abbildungen erläuterte genaue Beschreibung der Resorptionsflächen an sämmtlichen Knochen des Kalbsskelets, ferner der analogen Verhältnisse beim Schwein, Hund, Menschen. Bei Amphibien und Fischen vermisste K. äussere Resorptionsflächen gänzlich, fand dagegen bei Amia im Innern der Knochen Ostoklasten und Howship'sche Grübchen.

An Kölliker's Ansichten über die Resorption der Knochen unter dem Einfluss der Riesenzellen, schliessen sich Wegner (15), König (16) und Bassini (17) an.

Wegner (15) theilt die im vorigen Bericht erwähnten Fälle ausführlicher mit und hebt namentlich sowohl für die pathologische als die normale Knochen-Resorption die Coincidenz und Congruenz von Myeloplaxen-Netzen und Howship'schen Lacunen hervor. In Betreff der Entstehung der Myeloplaxen erklärt er sich jetzt bestimmt dafür, dass sie aus einer Proliferation der Gefässwandungen hervorgehen. Stets liegen sie denselben innig an, oft in so grosser Zahl, dass dieselben wie mit Myeloplaxen gepanzert erscheinen. An den benachbarten Knochenkörperchen waren keine Veränderungen zu constatiren.

König (16) fand die Auflösung des Knochengewebes bei rareficirender Ostitis von Howship'schen Lacunen mit Riesenzellen begleitet, deren Zusammenhang mit Gefässen (Wegner) an manchen Stellen unzweifelhaft war.

Zu vollständig anderen Anschauungen wie Kölliker ist *Strelzoff* (7) auf Grund seiner oben mitgetheilten Untersuchungen über die Osteogenese gelangt. Er leugnet eine Resorption des Knochengewebes gänzlich und verwirft die von Kölliker dafür vorgebrachten Beweise. Gegen die Krappfütterung macht er die Resultate geltend, welche er (18) in einer Reihe von Versuchen an Tauben erhalten hat. Die Knochen junger und alter Tauben werden durch Krapp gefärbt, schneller die der jungen, der Farbstoff ist dabei an die organische Grundlage des Knochen-

gewebes gebunden, da er bei vorsichtiger Entkalkung erhalten bleibt. Die Knochen ganz alter Tauben werden nicht mehr oder nur ganz schwach durch Krappfütterung gefärbt, wahrscheinlich wegen einer veränderten chemischen Beschaffenheit des Knochenknorpels. Auch der während der Aussetzung der Krappfütterung gebildete Knochen wird roth gefärbt. Bei mikroskopischer Untersuchung der rothen Knochen fortgefütterter Tauben erkennt man, dass die Färbung keine gleichmässige ist; neben einer meist blassen diffusen Färbung sind besonders einige Streifen stark tingirt, doch so, dass ihre Ränder gegen die diffuse Färbung nicht scharf abgesetzt erscheinen. Bei 8—14 Tage alten Tauben entsprechen diese Streifen den Rändern der Havers'schen Kanäle, bei älteren-Individuen rücken sie weiter vom Knochenkanal ab. Sie entsprechen je einem Kanalsystem, das durch ein dornenkranzartiges Geflecht stark entwickelter Ausläufer von Knochenkörperchen gebildet wird. Strelzoff hält dasselbe für ein lymphatisches Saftröhrensystem und bezeichnet die erwähnten Streifen als *circuläre* oder *Havers'sche Saftkanäle* zum Unterschied von ähnlichen aus einem Knochenkörperchen-Geflecht gebildeten Streifen, die zu dem Querschnitt der Markhöhle concentrisch verlaufen und ebenfalls durch Krappfütterung intensiv gefärbt werden; letztere nennt Strelzoff *generelle Saftkanäle.* Bei 3—5 Monat alten Tauben findet man an Stelle dieser Saftkanalsysteme nur noch roth gefärbte Linien; es ist daraus zu schliessen, dass im Verlaufe des Wachsthums die Havers'schen Saftkanäle sich schliessen. Nach ausgesetzter Krappfütterung bemerkt man kaum einen Unterschied im mikroskopischen Bilde; nur nach längerer Aussetzung (1—2 Monat) wird die diffuse Färbung schwächer. Durch Injection von Indigkarminlösung in die Venen junger Tauben erhält man nach 1/2 Stunde dieselben Bilder, welche 2wöchentliche Krappfütterung gewährt, in Blau.

Auch gegen die von Kölliker den vielkernigen Zellen als Ostoklasten zugeschriebene Bedeutung wendet sich *Strelzoff* (7). Er führt dagegen unter anderem an, dass dieselben auch an solchen Stellen vorkommen, wo nach Kölliker nicht Resorption, sondern Knochenablagerung stattfinden muss, z. B. am hinteren Rande des processus condyloideus und coronoideus des Unterkiefers, dass für die Entstehung der Howship-schen Lacunen nach Virchow ein anderer Process verantwortlich sei, als der von Kölliker angenommene, ferner dass 2- oder 3kernige Zellen sich in Knochenkörperchen umwandeln können. Wenn Kölliker sich ferner darauf berufe, dass man an den Diaphysenenden der Röhrenknochen die an den verkalkten Knorpelresten erkennbaren *endochondralen* Knochenbalken an der *Oberfläche* treffe, so beruhe dies nicht auf einer Resorption perichondraler Knochensubstanz, sondern darauf,

dass die Neubildung der letzteren nicht an allen Punkten gleichmässig erfolge. Es gibt *aplastische Gebiete* der *Knochenoberfläche*, wie besonders schön die Entwicklungsgeschichte der Scapula lehrt, deren fossa supra- und infraspinata, sowie subscapularis längere Zeit aplastisch sind. Hier könne man gerade sehr deutlich beobachten, wie in Folge des ungleichmässigen und selbständigen Wachsthums des endochondralen und perichondralen Knochengewebes, nicht durch Resorption, die typischen Knochenformen sich ausbilden. Dieselben werden ferner durch die Multiplicität der Verkalkungspunkte und die selbständige Entwicklung derselben bedingt, wie besonders die Entwicklungsgeschichte der Wirbel lehrt, deren Bogen sich ganz unabhängig vom Körper entwickeln. Durch diese Einrichtung ist auch die Erweiterung der von Knochen umschlossenen Höhlen, ohne Herbeiziehung einer Resorption, zu erklären. Beim Wirbelkörper spricht noch speciell gegen eine Resorption von Seiten des Spinalkanals, dass die strahlige Anordnung seiner Knochenbalken erhalten bleibt. Von der Richtung der den Knochen zusammensetzenden Balken hängt aber wiederum die Wachsthumsrichtung und typische Gestaltung der Knochen ab.

Messungen des Abstandes der Knochenkörperchen der concentrischen perichondralen Knochenbalken ergeben, dass die mittlere Entfernung derselben bedeutender in der Richtung der Lamelle, als in der Richtung des Radius des betreffenden Querschnitts ist (Verhältniss 8,30:5,30). Es stimmt damit die querovale Gestalt des Querschnitts der Haversschen Kanälchen überein. Man findet ferner, dass die Knochenkörperchen in der Mitte der Diaphyse der Länge nach weiter von einander entfernt sind, wie in der Richtung des Radius (Verhältniss 7,77:4,85). Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Knochensubstanz in den 3 genannten Richtungen ungleichmässig zunimmt, am stärksten in der Längsrichtung, demnächst in peripherer und am schwächsten in radiärer Richtung. In der Nähe der Epiphyse ist das Wachsthum viel bedeutender, wie in der Mitte der Diaphyse, so dass die Entfernungen der Knochenkörperchen zunehmen, je mehr man sich dem letzteren Punkte nähert. Aus Allem geht hervor, dass der embryonale Knochen grossentheils durch Zunahme seiner Intercellularsubstanz wächst. Die von Strelzoff gefundenen Thatsachen sprechen also mit aller Entschiedenheit für ein *interstitielles Knochenwachsthum*, nur dass dasselbe (gegen Wolff) eine Apposition durchaus nicht ausschliesst, ebensowenig wie ein *cellulares* Wachsthum. Für letzteres sprechen Theilungsformen von Knochenzellen, wie man sie an embryonalen Knochen beobachtet.

Endlich gibt Strelzoff eine genaue Darstellung des Wachsthums des Unterkiefers, weil gerade diesen Kölliker als besonders beweisend

für die Ausbildung der typischen Knochenform durch Resorption anführt. Aber auch hier liegt nach Strelzoff die Sache anders: es müssen die 3 Processus (alveolaris, condyloideus, coronoideus), welche in einem gewissen Entwicklungsstadium den Unterkiefer zusammensetzen, als 3 verschiedene Knochentheile betrachtet werden, die unabhängig von einander nach der typischen, jedem einzelnen Theile eigenthümlichen Richtung wachsen.

Auch *Schachowa* (19) erklärt sich für ein interstitielles Wachsthum. Wenigstens sind die Knochenkörperchen in den Schüppchen, welche den Skleroticalring der Tauben zusammensetzen, bei alten Tauben bedeutend weiter von einander entfernt, wie bei jungen (4 Tage alten); es verhalten sich ihre Distanzen wie 6,29 : 1,89. Der Abstand der Knochenkörperchen nimmt nach der Fläche des Schüppchens bedeutender zu, wie der Dicke nach. Es entstehen die Schüppchen nach der periostalen Form des neoplastischen Ossificationstypus von Strelzoff.

Nach *Kölliker* (13) kann man als interstitielles Knochenwachsthum einmal die freien Ablagerungen auf die inneren Oberflächen des Knochens bezeichnen (*innere Appositionen*), sodann eine Vergrösserung bereits angelegter Masse durch Vorgänge in ihrem Innern selbst, mögen dieselben nun die Zellen oder die Intercellularsubstanz betreffen. Ein interstitielles Wachsthum bereits angelegten oder fertigen Knochengewebes wird nach Kölliker durch keine Thatsache belegt, da Ruge's Angaben nicht stichhaltig sind. Wohl aber scheint die in Bildung begriffene Knochensubstanz interstitiell zu wachsen, da Kölliker innerhalb der spitzen Ausläufer, welche die wachsenden Schädelknochen an ihren Nähten besitzen, die Knochenzellen an den eben erhärtenden Spitzen viel dichter stehend fand, als in den angrenzenden weiter entwickelten Theilen. Auch eine Veränderung der Knochenzellen, wie z. B. Vergrösserungen, Aenderungen der Form, Kerntheilungen hält Kölliker noch später für möglich. Gegen Wolff's Ausspruch, dass die in allen Altern gleichbleibende Architectonik der Knochen nur durch ein interstitielles Wachsthum erklärt werden könne, betont Kölliker die Zunahme der Bälkchen der Spongiosa einerseits, das Vorhandensein Howship'scher Lacunen und Ostoklasten andererseits; die Knochenbälkchen können dabei während ihrer Zerstörung ganz aus dem Zusammenhange gerissen werden.

Ollier's (20) Experimente beweisen, dass unter normalen Verhältnissen an der Diaphyse der Röhrenknochen ein interstitielles Wachsthum *nicht* nachzuweisen ist. 2 in die Diaphyse der Tibia junger Kaninchen und Katzen eingeschlagene Stifte hatten nach 10 Monaten (Kaninchen) resp. 82 Tagen (Katze) ihren Abstand durchaus nicht verändert. Dagegen

zeigte sich ein geringes Auseinanderrücken der Stifte beim Wachsthum der Tibia des Huhns, während sie innerhalb des Tarsalknochens ihren Abstand nicht veränderten. Ersteres Factum spricht aber noch durchaus nicht sicher für ein interstitielles Wachsthum bei den Vögeln, da die Fixation der Nägel hier viel schwieriger zu Stande kommt, wohl auch entzündliche Erscheinungen ins Spiel kommen, unter denen nach Ollier auch beim Menschen ein geringes interstitielles Wachsthum zu beobachten ist. Auch sind die Verschiebungen des Periosts zu beachten. Dasselbe wächst interstitiell und verschiebt sich dabei allmählich auf dem stabilen Knochen. Dieses interstitielle Wachsthum des Periosts wurde von Ollier, ebenso wie das des Knorpels durch eine Reihe von Experimenten nachgewiesen.

Ferner theilt Ollier einige neue Versuche mit, die für die wesentliche Bedeutung der Epiphysenknorpel beim Längenwachsthum der Knochen sprechen. Nach Entfernung dieser Knorpel am untern Ende des Radius und der Ulna bei jungen Kaninchen trat eine auffallende Verkürzung der genannten Knochen ein, während Exstirpation des angrenzenden spongiösen Knochengewebes nur eine geringe Verkürzung zur Folge hatte. — Bei partieller Zerstörung des Epiphysen-Knorpels bilden sich in Folge ungleichmässigen Längenwachsthums Verkrümmungen der betreffenden Knochen (*Ollier* 21). Andererseits haben indirekte Reizungen dieses Knorpels, wie man sie am besten durch Reizung des Mittelstückes der Diaphyse erzielt, eine vermehrte Proliferation des Epiphysen-Knorpels und gesteigertes Längenwachsthum zur Folge. Man hat es demnach in der Gewalt, durch direkte Reizung des Epiphysen-Knorpels das Längenwachsthum der Knochen zu hemmen, durch indirekte zu steigen.

Bidder's (22) Versuche, die an jungen Kaninchen ausgeführt wurden, bestätigen im Wesentlichen die Angaben Ollier's über die Bedeutung der Epiphysenknorpel für das Längenwachsthum. In zahlreichen Versuchen (6 derselben werden speciell mitgetheilt), in denen der obere Epiphysenknorpel der rechten Tibia entweder durch Einführen von Lanzennadeln gereizt, oder gänzlich von der Diaphyse abgesprengt wurde, stellte sich schon 30 Tage nach der Operation eine ansehnliche Verkürzung (um 0,5—0,6 Ctm.) der kranken Extremität heraus. Besonders instructiv waren die Fälle, in denen nur eine Seite des Epiphysenknorpels insultirt war: es entstand dann jedesmal eine Verkrümmung des betreffenden Knochens, deren Concavität der verletzten Seite entsprach. Diese Thatsachen sprechen für die grosse Bedeutung, welche dem Epiphysenknorpel für das Längenwachsthum der Knochen zukommt. Eine mikroskopische Untersuchung der afficirten Partieen ergab die allerverschiedensten

Bilder: abnorme Wucherungen der Knorpelzellen mit Kernvermehrung, Verbindung des Knochens der Epiphyse mit dem der Diaphyse durch den Knorpel hindurch und andere mehr. Aus einer Schwellung und Vergrösserung der Knorpelzellen, verbunden mit Kerntheilung und Verlust der Kapseln glaubt Bidder auf eine Entstehung von Markzellen und Osteoblasten aus den Elementen des Knorpels, aus anderen Bildern auf eine direkte Verknöcherung des Knorpels schliessen zu dürfen.

[In der von *Hoyer* (23) über das Knochenmark in polnischer Sprache publicirten neueren Arbeit liefert der Verf. neben einer Uebersicht aller neueren auf diesen Gegenstand bezüglichen Untersuchungen im Wesentlichen eine Zusammenstellung der eigenen an verschiedenen Stellen bereits mitgetheilten Resultate (s. auch den vorjährigen Bericht, S. 109), die indessen theilweise rectificirt und durch mehrfache neuere Beobachtungen nicht unwesentlich ergänzt werden. Zunächst wird in Uebereinstimmung mit Neumann dargethan, dass das gelbe Mark aus dem rothen hervorgeht durch Umwandelung der sternförmigen Elemente des Markgewebes zu Fettzellen und dass die lymphkörperähnlichen Elemente des Knochenmarkes in dem Maasse zurücktreten, als die Fettzellen überhand nehmen. Das gelatinöse Mark entsteht aus dem gelben einfach durch Schwund des Fettes aus den sternförmigen Zellen, sei es nach langdauernden Krankheiten, sei es, wie bei Thieren, durch absichtliche Entziehung der Nahrung; dabei werden die Maschenräume des aus Gefässen und sternförmigen Zellen mit ihren zahlreichen Fortsätzen bestehenden Netzwerkes von einer gelatinösen Substanz erfüllt. Der Uebergang von rothem in gelbes resp. gelatinöses Mark ist aber nicht nur bedingt durch die Ansammlung von Fett und den mehr weniger vollständigen Schwund der lymphoiden Elemente, sondern auch die Gefässe treten an Masse bedeutend zurück; dies manifestirt sich besonders deutlich am gelatinösen Marke, das stellenweise gefässarm und fast wasserhell erscheinen kann, während es nach den Epiphysen zu allmählich in gefässreicheres, intensiv roth gefärbtes Gewebe übergeht. Dieser Unterschied scheint nicht sowohl durch wirklichen Schwund eines Theiles der Gefässe bedingt zu sein, als vielmehr durch bedeutende Verschmälerung derselben, insbesondere der im rothen Marke so reiche und dichte Netze bildenden „venösen Capillaren". Diese letzteren verhältnissmässig sehr breiten und mit äusserst zarten Wandungen versehenen Gefässe wandeln sich beim Uebergange in gelbes Mark grösserentheils in derbwandige, bedeutend schmälere, wirkliche (arterielle) Capillaren um. H. glaubt, dass nur die Wandung der letzteren durch eine vollständig geschlossene gleichmässige Endothelschicht gebildet werde, während die zarten Wandungen der venösen Capillaren des rothen

Markes bei jungen Thieren sich mehr als eine isolirbare membranöse Schicht von dicht aneinandergelagerten sternförmigen Zellen des Markgewebes darstellen, die mittelst ihrer Fortsätze mit den übrigen sternförmigen Zellen in innigem Zusammenhange stehen. Da bei mittleren und grösseren Fröschen das ganze Knochenmark bereits zu gelbem oder, bei im Laboratorium durchwinterten Exemplaren, zu gelatinösem Marke umgewandelt erscheint, so qualificirt sich dasselbe nicht zur Entscheidung der Frage über die Textur der Gefässwandungen in diesem Körpertheile. In Betreff der Gefässvertheilung im rothen Marke hält H. gegen Neumann entschieden an seiner ursprünglichen Behauptung fest, dass die in feinste Aestchen zerfallenden Arterien am Ende in *wirkliche* feine Capillaren übergehen, deren Wandung keine glatten Muskelfasern mehr enhält, sondern aus spindelförmigen, der Axe gleichgegerichteten Zellen besteht (ganz wie man das auch in den Malpighischen Körpern der Milz und in Lymphdrüsen beobachtet); diese unter einander niemals anastomosirenden Capillaren ergiessen sich an der Peripherie des Markes in die bedeutend breiteren, dichte Netze bildenden, zartwandigen venösen Capillaren, und aus dem Zusammenfluss der letzteren entstehen die bei kleineren Thieren vorzugsweise in der Axe des Markes verlaufenden venösen Stämmchen. — Nach Injectionen von feinkörnigem Zinnober in die Blutgefässe lebender Thiere findet man den Farbstoff schon nach wenigen Stunden in dem die Gefässe des Markes umgebenden Gewebe. In grösserer Menge trifft man denselben indessen nur im rothen Marke an, während das gelbe oder gelatinöse Mark nur wenig oder gar nichts davon enthält. Injicirt man dagegen den Zinnober jungen Thieren und bewahrt dieselben alsdann, bis sie erwachsen sind, so findet man, (wenn man sie vor dem Tode längere Zeit hungern lässt), in dem gelatinös gewordenen Marke sehr reichliche Farbstoffmengen und kann sich auf das Bestimmteste davon überzeugen, dass derselbe nur allein in den sternförmigen Zellen des Markgewebes enthalten ist. Dasselbe gilt aber auch für den früher oder später nach der Injection im rothen Marke auftretenden Zinnober. Es folgt hieraus, dass in dem rothen Marke der Zinnober leichter in diese Zellen einzudringen vermag, als im gelben oder gelatinösen und dass ferner der einmal eingedrungene Farbstoff in denselben Zellen dauernd verbleibt. Neben Zinnober findet man übrigens in denselben Zellen oft auch gelbe Pigmentkörnchen, analog wie in atrophischen Fettzellen anderer Körpertheile. — Zum Schluss macht H. noch auf die Bedeutung dieser Thatsachen, sowie auf die daraus resultirenden mannigfachen Folgerungen aufmerksam und zeigt, wie verschiedene normale und pathologische Erscheinungen sich dadurch erklären lassen, wie z. B. das Vorkommen

von dunkeln Pigmentkörnchen in denselben Zellen bei Melanämie nach Intermittens (Arnstein), das Vorkommen von grossen rothe Blutkörperchen enthaltenden Gebilden im Knochenmarke (Bizzozero) u. dgl. m. *Hoyer.*]

Die Zellen des Knochenmarks junger Hunde besitzen nach *Heitzmann* (24) an ihrer Oberfläche feine Stacheln, welche eine sie umgebende helle Zone radiär durchbrechen. Durch Tinction mit Goldchlorid kann man in der sonst homogenen Grundsubstanz ein Netzwerk deutlich machen von dunkelvioletter Farbe, das mit den Markzellen continuirlich ist.

Morat (25) beschäftigt sich zunächst mit den verschiedenen Zellen des Knochenmarkes und bestätigt die Kontractilität der lymphoiden Elemente (Bizzozero), sowie die Existenz kugliger Gebilde mit glatten Konturen, 1—2 Kernen und leicht gelblicher oder gelbgrüner Färbung. Da er aber keine Uebergangsformen von diesen zu den scheibenförmigen rothen Blutkörperchen aufzufinden vermochte, hält er die Entstehung rother Blutkörperchen im Knochenmark für nicht sicher erwiesen. Bizzozero's Riesenzellen mit centraler knospender Kernmasse enthalten nach Morat im Centrum einen nach Art eines Malpighi'schen glomerulus aufgewickelten Cylinder, der einen Faden mit den Eigenschaften der Kernkörperchen enthalten soll. Das Gewebe des gelatinösen Knochenmarks wird nicht als reticuläres Bindegewebe, sondern als Schleimgewebe, dem der Wharton'schen Sulze gleichend, betrachtet. Morat spricht sich endlich für eine geschlossene Gefässbahn im Knochenmark aus; die kleinen Venen seien aber ausserordentlich weit, dünnwandig, und umgeben die Arterien zuweilen scheidenartig. Morat hält sie wegen ihres Reichthums an lymphoiden Elementen, wegen ihres dem der Lymphgefässe gleichenden Endothels für ein Aequivalent der Blut- und Lymphgefässe zugleich.

Ponfick (27) bestätigt die Beobachtung Bizzozero's und Neumann's von dem Auftreten zahlreicher blutkörperchenhaltiger Zellen im Knochenmark bei Typhus abdominalis. Er fand die Blutkörperchen in ihnen in allen Stadien des Zerfalls bis zu solchen, welche nur noch körniges oder diffuses Pigment enthielten. Ihre Häufigkeit in der Nachbarschaft der Gefässe, besonders „der cavernösen Venen“ wird mit einer Diapedesis rother Blutzellen in Zusammenhang gebracht.

[*Fenger* (26) gibt eine Darstellung seiner Untersuchungen über die Entwickelung des Knochenmarkes und dessen spätere Veränderungen in den langen Knochen, von dem rothen, jungen, gefässreichen Marke ab bis zum gelben, älteren, fetthaltigen. Im ersten Anfang fällt die Entwickelung des Markes mit derjenigen des Knochengewebes zusammen,

und mit Hinsicht auf den Ursprung beider in den knorplig präformirten Knochen schliesst sich Verf. der Ansicht von Lovén und Strelzoff an, dass nämlich Bildungszellen und Gefässe vom Periost aus in den Knorpel eindringen, welches dann zu Grunde geht, ohne Bestandtheile zum neuen, den Platz des Knorpels einnehmenden Gewebe abzugeben. Dies neue Gewebe stellt das fötale Mark dar, aus welchem das Knochengewebe und das künftige Mark sich entwickeln. Diese erste Entwickelung des Knochenmarkes und die Veränderungen, welche in dem jungen Knochen wahrgenommen werden, bis zur Zeit, wo das Markgewebe die Structur erhalten hat, welche in jedem sog. rothen Marke sich findet, stellt Verf. in folgenden Sätzen zusammen:

1. Dass die Entwickelung des Marks in den knorplig präformirten Knochen von einer Proliferation der Knorpelzellen und von Veränderungen in denselben und in der hyalinen Zwischensubstanz eingeleitet wird, welche mit der Bildung der grossen, eine oder mehrere, von einer hellen, feinkörnigen Protoplasmamasse mit oder ohne einem grossen, runden, hellen Kern bestehenden Knorpelkapseln endet. Gleichzeitig ist die hyaline Zwischensubstanz zwischen den Knorpelzellengruppen in ihren Dimensionen vergrössert und durch die eingelagerten Kalksalze körnig geworden. Im umgebenden Perichondrium hat eine Ossification begonnen.

2. Dass sie mit dem Eindringen der an dieser Stelle stark wuchernden Zellen der tiefsten Schicht des Periosts beginnt, welche durch präexistirende oder gleichzeitig gebildete Oeffnungen in der dünnen Knochenlamelle sich in den Knorpel hineinschieben, wo dann die schwächeren Knorpelbalken verschwinden und die Knorpelhöhlen schnell durch wuchernde Zellen ausgefüllt werden, während die ursprünglichen Knorpelzellen zu Grunde gehen. Die eindringenden jungen Zellen werden fast unmittelbar von Gefässen begleitet.

3. Dass diese eingewanderten Zellen, welche hauptsächlich die Knorpelhöhlen ausfüllen, dann bei der reichlichen Gefässentwickelung gegen die Wände der überall zusammenhängenden Räume gedrängt werden, in welchen eine Knochenbildung auf den Trümmern der verkalkten Knorpelbalken begonnen hat.

4. Dass die erste Spur des bleibenden Marks sich dadurch kenntlich macht, dass die Gefässe in den Hohlräumen sparsamer werden und dass ein junges, Kerne enthaltendes Bindegewebe entsteht, welches bald mit runden, kernhaltigen Zellen gefüllt wird, die ganz den im älteren Mark befindlichen gleichen; während grössere, körnige Protoplasmaklumpen mit zahlreichen Kernen (Myeloplaxes) hie und da in der Substanz eingelagert sind.

5. Dass dies bleibende Mark schnell die Stufe der Entwickelung erreicht, welche nach der Geburt in jedem sog. rothen Mark sich findet, dadurch dass die Markzellen stark an Anzahl zunehmen und das junge Knochengewebe einen feinstreifigen, an einigen Stellen reticulären Bau erhält; während die Myeloplaxes auch reichlicher werden.

Im zweiten Abschnitt gibt Verf. eine Darstellung des rothen, fettlosen Markgewebes, besonders der verschiedenen Zellenformen, welche, abgesehen von den eigentlichen, die Hauptmasse bildenden Markzellen, unter sechs Gruppen gebracht werden.

Verf. beschreibt weiter die Entwickelung der Fettzellen, die er von den eigentlichen Markzellen ausgehend findet, indem ein kleiner Fetttropfen irgendwo im Protoplasma entsteht und dann wächst; die Zelle nimmt zuletzt die gewöhnliche Fettzellenform an, von einer feinen Membran begrenzt, auf welcher man Protoplasmareste und oft einen Kern sieht. In dem Maasse als die Fettzellen an Anzahl zunehmen, verschwinden die übrigen Markzellen immer mehr aus dem Gewebe, und werden zuletzt ganz verdrängt, so dass das Markgewebe nur aus Fettzellen und wenigen Gefässen besteht, und die lockere, homogene, reticuläre Intercellularsubstanz nach und nach bestimmtere Formen annimmt, und als ein ausserordentlich feines Maschennetz um die Fettzellen und Gefässe zu liegen kommt. Betreffs der retrograden Entwickelung der Fettzellen hat Verf. bei Phthisikern gefunden, dass gleichzeitig mit dem Schwund des Fettes eine Wucherung des Zellenprotoplasma vor sich geht, so dass die Zelle ganz den Formen ähnlich werden kann, welche vorhanden sind, wenn Fettzellen sich aus den Markzellen zu entwickeln beginnen; solche kleine kernhaltige einen kleinen Fetttropfen enthaltende Zellen liegen dann in den Räumen, welche das dichtmaschige Bindegewebe für die grossen Fettzellen gebildet hatte. *Retzius*.]

IX.

Zähne.

1) *J. Kollmann*, Zahnbein, Schmelz und Cement, eine vergleichend histologische Studie. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIII. S. 354—401. 3 Tafeln.

2) *P. Magitot* et *Ch. Legros*, Origine et formation du follicule dentaire chez les mammifères. Comptes rendus. T. 77. No. 18. p. 1000—1003, und ausführlicher in Robin, Journal de l'anat. et de la physiol. p. 449—497. 6 Tafeln.

3) *Dieselben*, De la chronologie du follicule dentaire chez les mammifères. Comptes rendus. T. 77. No. 23. p. 1377—1380.

4) *Fr. Heincke*, Untersuchungen über die Zähne niederer Wirbelthiere. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXIII. S. 495—591. 3 Tafeln.

5) *P. Gervais,* Structure des dents de l'Héloderme et des Ophidiens. Comptes rendus. T. 77. p. 1069—1071. (Bespricht die Bildung des Kanals der Giftzähne, ohne dabei der Arbeit Leydig's zu gedenken.)
6) *Minot,* On the primary dentition of children. Boston med. and surg. journal (S. Medical record p. 388.)

Kollmann (1) theilt zur weiteren Begründung seiner Ansicht von der Ursache der Knickungen der Zahnkanälchen und der Linien im Zahnbein Untersuchungen über den Verlauf der Zahnröhrchen einer Reihe von Säugethierzähnen (Hippopotamus, Nashorn, Pferd, Eber, Hund, Kaninchen) mit. Man hat dabei einmal grössere wellenförmige *Curven*, S förmige Biegungen zu berücksichtigen, welche keine Linien auf dem Schnitt hervorrufen, wohl aber den Atlasglanz des Zahnbeins bedingen (z. B. beim Menschen, Affen, Hund). Ihr Verlauf wird bald im Längsschnitt, bald im Querschnitt übersehen. Bei allen Milchzähnen sind diese Curven bedeutend schwächer ausgebildet, wie bei den bleibenden. Eine zweite Art von Biegungen der Zahnkanälchen sind scharfe wellenförmige *Knickungen* wie sie K. früher bereits aus dem Stosszahn des Elephanten in complicirtester Anordnung beschrieben hatte (vergl. diese Berichte Bd. I. S. 112), wie sie sich einfacher bei den meisten untersuchten Zähnen, auch zuweilen in den menschlichen finden. Diese bedingen die zum Pulpa-Querschnitt concentrischen Linien des Zahnbeins, deren man je nach der Art der Knickungen meist feinere und gröbere wahrnehmen kann. Solche Knickungen haben nicht etwa in einem schichtenweisen Absatz des Dentins ihren Entstehungsgrund; das Zahnbein wächst vielmehr continuirlich, wobei die Pulpa die treibende Kraft, die Zähigkeit des Alveolendaches, die Härte der den Zahn umschliessenden Knochenwände die Widerstände sind. Kollmann erläutert diese Art des Zahnwachsthums durch Auspressen einer mit parallelen schwarzen Streifen versehenen Schicht plastischen Thons durch eine kreisrunde Oeffnung, jenseits welcher die Widerstände durch eine dünne Gummiplatte dargestellt waren. Die Knickungen der Zahnkanälchen haben ihren Grund in zeitweise rasch zunehmenden und wieder abnehmenden Widerständen, oder, was dasselbe bedeutet, in periodisch sich steigerndem Druck. Dafür spricht, dass in den peripheren Partien des Zahnbeins, die dem Anfange der Dentinbildung entsprechen, Knickungen ganz fehlen oder nur schwach sind, weil das weiche Schmelzorgan keinen erheblichen Widerstand dem wachsenden Zahne entgegensetzt; in den später gebildeten Lagen treten stärkere Knickungen auf. Kollmann bezeichnet nach Allem die durch die Knickungen bedingten Linien als Drucklinien. Er ist ferner geneigt, die sich kreuzenden Linien des Querschnitts vom Elephanten-Stosszahn, welche (s. diese Be-

·ichte Bd. I. S. 112) durch den eigenthümlichen Verlauf der Zahnkanälchen bedingt werden, mit der hohen Elasticität des Elfenbeins in Beziehung zu bringen, ihnen eine ähnliche statische Bedeutung zuzuschreiben, wie den in der Spongiosa von H. Meyer entdeckten Zug- und Druckcurven. Er betont namentlich die Uebereinstimmung beider Kurvensysteme einmal in der Verdickung der Knotenpunkte (Erhöhung der Wellen beim Stosszahn) und zweitens in der rechtwinkligen Kreuzung.

Eine dritte Art von Biegungen der Zahnkanälchen sind die bekannten *Schraubenwindungen*, die möglichenfalls ihre Erklärung darin finden, dass die Zahnfasern innerhalb der von ihnen nicht vollständig erfüllten Röhrchen schneller wachsen, als die Ablagerung des Zahnbeins geschieht.

Linien im Zahnbein können ausser durch die Knickungen der Zahnkanälchen noch hervorgerufen werden durch Interglobularräume und durch die Schnittführung. Drucklinien sind ferner im Schmelz und Cement nachzuweisen. Die neueren durch Abbildungen illustrirten Mittheilungen Kollmann's über diese Linien stimmen mit den früheren, über die bereits im 1. Bande dieser Berichte referirt wurde, vollkommen überein.

Magitot und *Legros* (2, 3) beschreiben die Entwicklung der Milchzahnanlagen im Wesentlichen in der bekannten Weise. Sie unterscheiden zwischen einer continuirlichen vom verdickten Kieferrand-Epithel aus transversal in den Kiefer wuchernden epithelialen Platte und davon entspringenden gestielten primitiven Epithelknospen, die zu den Schmelzorganen der Milchzähne werden. Die Entstehung der sternförmigen Zellen des Schmelzorgans leiten sie von einer Ansammlung amorpher halbflüssiger Masse *zwischen* den polyedrischen Zellen des Schmelzkeimes ab; letztere werden dadurch vielfach eingedrückt und sternförmig. Dem Schmelzorgan wächst der Dentinkeim (bulbe dentaire) entgegen und stülpt ersteres ein. Als einen dritten Hauptbestandtheil der Zahnanlage sehen die Verff. die Follikelwand an, die allmählich vom Grunde des Dentinkeims an der Seite der gesammten Zahnanlage emporwachsen und über derselben zusammenfliesssn soll, wodurch dann sowohl Schluss des Zahnsäckchens als Lostrennung des Epithelstranges vom Schmelzorgan bewirkt wird. Die kleinen Epithelknospen am Stiele des Schmelzorgans, die zuweilen in netzförmig angeordnete Epithelbalken übergehen, werden ebenfalls erwähnt, aber nicht gedeutet. Die Anlage des *bleibenden* Zahnes soll mit ihnen nichts zu thun haben, für die Zähne, welche Milchzähne als Vorläufer besitzen, aus den Epithelsträngen der letzteren ihren Ursprung nehmen. Der Schmelzkeim des ersten Molarzahns entwickelt sich dagegen unabhängig aus der Epithel-

lamelle gegen die 15. Woche des embryonalen Lebens, der des 2. Molarzahns aus dem epithelialen Strange des Schmelzkeims des ersten im 3. Monat nach der Geburt und der des 3. Molarzahns ebenso aus der Anlage des 2. im 3. Jahre nach der Geburt. In einer übersichtlichen Tabelle stellen die Verff. sodann die Resultate zusammen, welche sie in Betreff der Zeiten, in welchen sich beim Menschen das Schmelzorgan, der Zahnkeim, die Follikelwand ausbilden, ermitteln konnten, und zwar sowohl für die Milchzähne, wie für die bleibenden. Auch über die Chronologie der Ausbildung dieser Theile beim Schaf und Pferd finden sich Bemerkungen. Beiläufig wird auch erwähnt, dass ausser den 3 genannten Hauptheilen der Zahnanlage bei den Einhufern sich noch ein besonderes *Cementorgan* nachweisen lasse, über welches genauere Mittheilungen versprochen werden.

Heincke (4) stellte ausführliche Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Fischzähne, sowie der der Tritonen an und constatirte zunächst die allgemeine Verbreitung des Schmelzes, der nur den Cyprinoiden im vollkommen ausgebildeten Zustande fehlt, während das überall bei den Fischen sich findende Schmelzorgan auch hier einen nach Durchbruch des Zahnes vergänglichen Schmelz liefert. Der Schmelz der anderen Fische stellt einen bräunlichen homogenen oder von feinen Spalten durchzogenen hütchenförmigen Aufsatz auf der Spitze des Zahns dar, der von einer in Säuren unlöslichen Cuticula überzogen wird, in Salzsäure sehr schnell, in Salpetersäure dagegen nur sehr langsam gelöst wird. Dabei findet *keine* Gasblasen-Entwicklung statt. Das Schmelzorgan besteht bei allen Fischen aus 2 Lagen, einer Schicht cylindrischer Schmelzzellen (Schmelzmembran) und dem äusseren Epithel. Letzteres ist gewöhnlich einfach und wird nach H. nicht zur Cuticula. Das Schmelzorgan entsteht, wie bei den höheren Wirbelthieren vom äusseren Epithel, wird aber häufig von demselben nicht abgeschnürt. Der Schmelz wird nicht durch direkte Verkalkung der Schmelzzellen (gegen Waldeyer), sondern durch Ausscheidung der Schmelzmasse durch die Deckelmembran der Schmelzzellen hindurch gebildet, während in der Fortsetzung der Seitenmembran eine nicht verkalkende Substanz abgeschieden wird. In Betreff der Dentinbildung erhielt H. bei vielen Fischen Bilder, die auf eine Spaltung des eingestülpten Epithels und eine Dentinbildung vom Epithel aus (vergl. Leydig. Diese Berichte Bd. I. S. 114) hätten bezogen werden können: die das Schmelzorgan einstülpende Zahnpapille ist oft ganz und gar aus epithelartigen Zellen zusammengesetzt. Allein in anderen Fällen (Cyprinoiden) findet man ein deutliches Netzwerk homogener grünlicher (an Chromsäure-Präparaten) Balken, in dessen Maschen jene Zellen

liegen; diese Balken spalten sich an der Oberfläche des Dentinkeims und es lagert sich nun in diesen Spalten und an der Oberfläche eine weniger stark lichtbrechende Masse ab, die zum Dentin erhärtet, während die gespaltenen Balken zu den Neumann'schen Zahnfasern werden. Ein regelmässiger Verlauf der Zahnkanälchen bildet sich nur da, wo sich eine regelmässige Schicht langgestreckter Odontoblasten vorfindet. Das Dentin ist aber anfangs noch nicht verkalkt; die Verkalkung beginnt erst später in der Mitte zwischen Oberfläche und Pulpa und wird an Chromsäurepräparaten durch einen grünlichen Streifen mit halbkugelförmigen Vorsprüngen bezeichnet. Die streifenförmigen Zonen der Interglobularräume sollen dadurch zu Stande kommen, dass der Verkalkungsprocess zonenweise unterbrochen wird. Bei Esox lucius ist die Oberfläche der Zahnpapille von einer Lage von Bindegewebsbündeln bedeckt, welche durch direkte Verkalkung das Zahnbein bilden, während die Zahlkanälchen den Interstitien zwischen denselben entsprechen. Kölliker's Angaben, dass auch an den Fischzähnen Ostoklasten und Howship'sche Grübchen vorkommen, werden von Heincke bestätigt. Auch dem Triton kommen Schmelzorgane und Schmelzhäutchen zu; die Zellen der ersteren sind aber von denen der Pulpa meist schwer zu unterscheiden, sodass man auch hier auf die Leydig'sche Ansicht von der Dentinbildung kommen könnte. Für die morphologische Gleichwerthigkeit der Zähne und gewisser Cutis-Verknöcherungen spricht, dass die Placoidschuppen der Selachier in ähnlicher Weise wie die verkalkten Papillen der Mundhöhle (die Zähne) von der Epidermis aus durch Vermittlung einer Lage pallisadenförmiger Zellen (den Schmelzzellen vergleichbar) eine dünne Schmelzbekleidung erhalten. Auf der Haut der Panzerwelse finden sich sogar kleine bewegliche Spitzchen, die in allen Stücken (Schmelz, Dentin) einem Fischzähnchen gleichen.

X.

Muskelgewebe.

1) *Th. W. Engelmann*, Mikroskopische Untersuchungen über die quergestreifte Muskelsubstanz. Pflüger's Archiv f. Physiologie. Bd. VII. S. 33–71 und S. 155—188. 2 Tafeln. Dasselbe holländisch in: Onderzoekingen gedaan in het physiol. labor. d. Utrechtsche hoogeschool. 3. recks. II, 2. p. 151—241.
2) *F. Merkel*, Der quergestreifte Muskel. II. Der Contractionsvorgang im polarisirten Licht. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 293—307. 1 Tafel.
3) *C. Sachs*, Die quergestreifte Muskelfaser. Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1872. S. 607—648. 2 Tafeln.

4) *A. Schäfer*, On the structure of striped muscular fibre. Proceedings of the royal society. Vol. XXI. No. 143. p. 242. British medic. journal. April.
5) *Derselbe*, On the minute structure of the legmuscles of the waterbeetle. Philosophical transactions. p. 429—443. 1 Tafel.
6) *C. Heitzmann*, Das Verhältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz im Thierkörper (Untersuchungen über das Protoplasma II). Sitzungsberichte der Wiener Acad. III. Abth. Mai.
7) *W. Krause*, Die Contraction der Muskelfaser. Pflüger's Archiv f. Physiologie. Bd. VII. S. 508—515.
8) *R. Arndt*, Untersuchungen über die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskelfasern. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 567—574.
9) *G. Wagener*, Ueber die quergestreifte Muskelfibrille. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 712—725. 1 Tafel.
10) *Derselbe*, Ueber die Verbindung von Muskel und Sehne unter einander. Sitzungsberichte der Gesellsch. z. Beförderung der ges. Naturw. z. Marburg. 4. Juni. 1873.
11) *L. Ranvier*, Propriétés et structures différentes des muscles rouges et des muscles blancs, chez les lapins et chez les raies. Comptes rendus. T. 77. No. 18. p. 1030—1034.
12) *G. Born*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der quergestreiften willkürlichen Muskeln der Säugethiere. Dissert. Berlin 1873.
13) *Petrowsky*, Zur Frage über das Wachsthum der Muskelfasern und der Muskeln beim Frosch. Med. Centralblatt No. 49. S. 769—772.
14) *G. Bizzozero* und *C. Golgi*, Ueber die Veränderungen des Muskelgewebes nach Nervendurchschneidung. Wiener medicin. Jahrbücher. S. 125—127.

---

15) *L. Stieda*, Studien über den Amphioxus lanceolatus. Mémoires de l'acad. impériale des sciences de St. Petersb. VII. série. T. 19. No. 7. S. 16
16) *P. Langerhans*, Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg i B. Troemer. S. 25 ff.
17) *V. Graber*, Ueber den propulsatorischen Apparat der Insecten. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. IX. S. 160 ff.
18) *E. Claparède*, Recherches sur la structure des annélides sédentaires. Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXII. p. 39—64.
19) *O. Bütschli*, Gibt es Holomyarier? Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 23. S. 402.
20) *A. Schneider*, Untersuchungen über Plathelminthen. Giessen. Ricker'sche Buchhandlung. S. 8—17.
21) *H. Nitsche*, Untersuchungen über den Bau der Tänien. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 23. S. 193.
22) *C. K. Hoffmann*, Zur Anatomie der Asteriden. Niederl. Archiv f. Zoologie. Bd. II.
23) *Th. Eimer*, Zoologische Studien auf Capri. Leipzig. Engelmann. S. 34—44.
24) *J. Baschinsky*, Entwicklung der Hypertrophie des glatten Muskelgewebes. (Eine histologische Studie.) Dissertation. St. Petersburg 1872. Mit 1 Taf. (Russisch.)

Ueber *Engelmann's* (1) Untersuchungen des Baues der quergestreiften Muskelsubstanz ist bereits zum Theil im vorigen Jahrgange berichtet worden (diese Berichte Bd. I. S. 117 u. S. 500—502). Hier ist zu-

nächst Engelmann's Nomenclatur nachzutragen. Merkel's Endscheibe wird von E. als *Zwischenscheibe* bezeichnet, die durch die Hensen'sche Mittelscheibe getrennten anisotropen Bänder werden als *Querscheiben* aufgeführt. Zwischen ihnen und der Zwischenscheibe findet sich je eine doppeltbrechende *Nebenscheibe.* Zwischenscheibe und Nebenscheibe entsprechen der Krause'schen Grundmembran. So bei den Arthropoden, während bei den Wirbelthieren die Nebenscheibe meist nicht von der Zwischenscheibe gesondert ist. Die von je 2 Zwischenscheiben eingeschlossenen, über einanderliegenden Abtheilungen einer Muskelfaser werden als *Muskelfächer* bezeichnet, deren Höhe bei den einzelnen Thieren sehr variiren kann, besonders hoch z. B. in den Abdominalmuskeln der Käfer (Telephorus) ist, die deshalb sehr günstige Untersuchungsobjekte darbieten. Die Zwischenscheibe erscheint als einfache dunkle Linie oder schmales dunkles Band; sie zerfällt bei Einwirkung von Wasser, sehr verdünntem Alkohol, Salzlösungen in regelmässig alternirende helle und dunkle Stellen, wird körnig; die Zahl der dabei entstehenden Körner entspricht der Zahl der möglichen Elementarfibrillen. Die Zwischenscheibe ist doppeltbrechend, von allen Schichten am resistentesten, besitzt eine grosse Elasticität, geringe Dehnbarkeit, sodass sie bei starker Längsdehnung der Muskelfasern Falten bildet, bei der Schrumpfung prominirt; bei Quellung der übrigen Substanzen zeigt die Muskelfaser da, wo Sarkolemm und Zwischenscheibe sich verbinden, eine Einschnürung. In den Krebsmuskeln fehlt die Verbindung der Zwischenscheibe mit dem Sarkolemm; beide sind durch eine Lage Protoplasma getrennt. — Die isotrope Schicht zwischen Neben- und Zwischenscheibe ist nur bei äusserst hohen Muskelfächern als messbarer Streifen zu sehn; in den übrigen Fällen liegen die Nebenscheiben den Zwischenscheiben an. Die Dicke der Nebenscheibe kann bis 2 μ betragen; sie ist selten homogen, meist körnig; ihre Körner sind entweder unregelmässig vertheilt, sehr fein, oder es findet sich nur *eine* Schicht grösserer gleichartiger Körner, deren jedes einer Fibrille entspricht. Die Körner lassen sich durch Maceration in Kochsalzlösung von wenigstens 5 pCt. isoliren. Die Nebenscheiben zeigen nur geringe Spuren von Doppelbrechung — Die isotrope Substanz zwischen Quer- und Nebenscheibe ist bei Wirbelthieren bis 1 μ, bei Arthropoden bis über 1,5 μ breit, um so dünner, je dicker die Nebenscheibe, sehr weich (nahezu flüssig), von sehr geringer Elastität, am wasserreichsten von allen Schichten, schrumpft deshalb am stärksten, quillt am wenigsten. Sehr charakteristisch ist, dass sie bei Zusatz dünner Kochsalzlösungen (2 pCt.) meist unter Zuckungen sehr dunkel wird, wobei das Sarkolemm sich einrunzelt; sie trübt sich ferner ein wenig beim Erwärmen auf

50° C. Mit dem Kühne'schen Muskelplasma ist sie nicht identisch, da nach Bereitung desselben eine Isolation der anisotropen Substanz nicht eintritt. — Die Mittelscheibe ist bald heller, wie die Querscheiben, bald nahezu so dunkel, in beiden Fällen aber stark positiv doppelt brechend. Von den Querscheiben unterscheidet sie sich dadurch, dass letztere in Kochsalzlösungen 5 pCt. stark quellen und heller werden, die Mittelscheibe nur wenig quillt und dunkler wird, ebenso bei Anwendung verdünnter Säuren beim Erwärmen auf 55—70° C. — *Fleischprismen* oder sarcous elements sind in der normalen lebenden Faser *nicht* vorhanden; aber schon in den ersten Stadien des Absterbens tritt in der anisotropen Substanz eine Spaltung ein, und diese erstreckt sich dann bald über sämmtliche Scheiben: es bilden sich *Fibrillen*. In der anisotropen Substanz treten dabei zunächst unmessbar feine isotrope Längslinien auf, die in regelmässigen Abständen von etwa 1 μ die Querscheiben durchsetzen und sich allmählich zu Streifen von 0,5 μ auf Kosten der zwischen ihnen liegenden doppeltbrechenden Theile verbreitern; es erklärt sich dies aus einer Schrumpfung (Gerinnung) der ursprünglich an einanderliegenden Fleischprismen. Ein ähnlicher Process wiederholt sich in allen Lagen und man muss demnach sich „alle Scheiben der quergestreiften Substanz im normalen Zustande zusammengesetzt denken aus bis zur gegenseitigen Berührung aufgequollenen prismatischen Elementen, welche in den verschiedenen Scheibenarten specifisch verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften besitzen, innerhalb derselben Scheibe aber gleichartig sind". Dem entsprechend fand Engelmann auch den optischen Querschnitt ganz frischer Muskelfasern homogen; bald treten aber Veränderungen auf, die zweierlei Art sein können: entweder erscheinen sehr kleine matte Kreise gleichmässig vertheilt (in Wasser oder sehr verdünntem Alkohol erweichte Querschnitte getrockneter Muskelfasern), welche den Querschnitten der Muskelfibrillen entsprechen, oder es bilden sich die Cohnheim'schen Felder, die nicht den Querschnitten der sarcous elements entsprechen, sondern viel grösser sind; überdies setzen sie sich aus einer Anzahl kleiner, den Fibrillen-Querschnitten entsprechender Kreise zusammen. Engelmann hält sie deshalb für Querschnitte von Fibrillengruppen, für identisch mit den Querschnitten von Kölliker's Muskelsäulchen und Krause's Muskelkästchen. Sie sind aber nicht präformirt. Dagegen sind die hellen polygonalen von dunklen Linien begrenzten Felder, welche nach Behandlung der Muskelfaserquerschnitte mit sehr verdünnter Essigsäure auftreten, nicht die Querschnitte der Muskelsäulchen, wie Kölliker meint, sondern viel kleiner, wie die Cohnheim'schen Felder; sie sind die Querschnitte der gequollenen Fibrillen. Krause's Seitenmembranen existiren nicht.

Gegen die in der 2. Abtheilung der Engelmann'schen Arbeit enthaltene Theorie der Muskelcontraction (diese Berichte Bd. I, S. 500 bis 502) macht *Krause* (7) verschiedene Einwände geltend. Er hält zunächst seine frühere Behauptung, dass die Dicke der anisotropen Substanz sich während der Contraction *nicht* ändert, aufrecht; die isotrope dagegen wird noch schmaler, wie im Ruhezustande. Die von Engelmann aus dem Stadium der Umkehr beschriebenen dunklen isotropen Streifen sind nichts weiter, als Querrunzeln des Sarkolemms, bedingt durch Einwirkung der Agentien (Alkohol, Osmiumsäure), welche überdies eine abnorme Verkürzung, wie sie innerhalb physiologischer Verhältnisse nie vorkommt, zur Folge haben. An *frischen* sich contrahirenden Muskelfasern (z. B. von Mückenlarven) fehlt jede Umkehrung. Nach Allem hält Krause seine eigene Theorie der Muskelcontraction (Anziehung der Muskelstäbchen in der Längsrichtung während der Contraction) vollkommen aufrecht. Die Engelmann'sche Mittelscheibe ist nach Krause ein optisches Phänomen; die Nebenscheiben bestehen aus Körnchen der interstitiellen Flüssigkeit, die als Producte des Muskelstoffwechsels zu betrachten sind. Krause unterscheidet demnach nur 3 differente Substanzen im Muskel: die anisotrope, die isotrope und die Querlinien. Die von ihm beschriebenen polygonalen Felder des Querschnitts lassen sich auch am optischen Querschnitt lebender Arthropoden- und frischer Säugethier-Muskelfasern erkennen (gegen Engelmann); die Linien, welche diese Felder begrenzen, werden von Krause nach wie vor als Seitenmembranen gedeutet. Die Querlinien der *glatten* Muskelfasern sieht man am besten an der Muskulatur des Darmes lebender Säugethiere „ohne Zusatz mit Immersionssystem".

Merkel (2) vertheidigt seine von Engelmann bestrittenen Angaben über eine andere Vertheilung der doppeltbrechenden (contractilen) Substanz in der Ruhe und während der Contraction. Zwischen Ruhe und vollkommener Contraction unterscheidet jetzt Merkel 4 Stadien, von denen das erste durch Abnahme der Höhe der isotropen Substanz und Aneinanderrücken der Querstreifen contractiler Substanz ausgezeichnet ist, während die Endscheibe Merkels unsichtbar wird. Indem die Querstreifen contractiler Substanz sich dann bis zur Berührung nähern, entsteht das 2. oder Zwischenstadium, in welchem die contrahirte Stelle homogen aussieht. Das dritte Stadium zeigt gewissermassen das umgekehrte Bild wie das erste und im 4. findet sich contractile Substanz an Mittel- und Endscheibe. Die Ansammlung anisotroper Substanz an der Endscheibe wird durch Untersuchung im polarisirten Lichte sicher gestellt. Dass Engelmann das Umgekehrte fand, erklärt sich daraus, dass eine andere Einstellung des Mikroskops gerade das umgekehrte

Bild gibt; bei wellig gebogenen Muskelfasern hat man beide Bilder neben einander. Am besten wählt man deshalb zur Untersuchung der Polarisationserscheinungen feine abgespaltene Stücke oder isolirte Fibrillen. Es zeigen sich dann im 4. Stadium der Contraction die Theile am hellsten, welche bei gewöhnlichem Licht am dunkelsten aussehen, vor Allem die Endscheibe, welche zugleich noch einmal so dick wie während der Ruhe erscheint, sodann aber eine kleine um die Mittelscheibe gelegene Stelle; keine Stelle der contrahirten Faser wird aber völlig dunkel. Merkel schliesst daraus, dass die doppeltbrechende, contractile Substanz während des Contractionsvorganges durch das ganze Muskelelement vertheilt, mit der isotropen innig gemischt ist, jedoch in verschiedener Dichtigkeit, am dichtesten an der Endscheibe. Färbung durch Blauholzextract (s. oben Abschnitt II, No. 52) bestätigt die mittelst des Polorisationsmikroskops gewonnenen Erfahrungen. Einen weiteren Beweis für eine Ansammlung doppeltbrechender Substanz an der Endscheibe sieht Merkel darin, dass bei Untersuchung von Alkohol-Muskelfasern unter gekreuzten Nicols nach Einwirkung dünner Essigsäure, welche die doppeltbrechenden Eigenschaften der breiten Querstreifen aufhebt, während der Ruhe nur die Endscheibe als dünne Linie aufleuchtet, während an den contrahirten Stellen die Endscheibe durch einen viel breiteren hellen Streifen repräsentirt wird, der doch nur auf einen Zuwachs anisotroper Substanz bezogen werden könne.

Merkel's Beschreibung des Contractionsvorganges findet in *Sachs'* (3) über die Muskeln aller Arthropoden-Gruppen und der Wirbelthiere ausgedehnten Untersuchungen eine Bestätigung. Nach Sachs ist die Fibrille das primitive Muskelelement. Dafür sprechen die leicht isolirbaren und isolirt contractionsfähigen Fibrillen der Thorax-Muskeln von Insecten (besonders Hymenopteren); es spricht dafür der fibrilläre Zerfall auch anderer Muskelfasern nach Einwirkung gewisser Agentien, unter denen sich Alkohol von 60 pCt. durch seine schonende Wirkung auszeichnet. Dass die Querscheibe nicht als primitives Muskelelement anzusehen ist, geht daraus hervor, dass dieselben nur unter auffallenden Veränderungen der Substanz (Verschwinden der Längsstreifung) sich bilden, während die Fibrillen noch die wesentlichsten Charaktere des Primitivbündels erhalten zeigen. Die Fibrillen sind durch ein halbflüssiges, eiweisshaltiges, die Kerne und interstitiellen Körnerzüge einschliessendes Querbindemittel vereinigt, das nicht gleichmässig über den Querschnitt einer Muskelfaser vertheilt ist, sondern durch partielle stärkere Ansammlungen Gruppen von Fibrillen abtheilt, welch letztere wieder durch eine geringere Ansammlung des Querbindemittels an einander gekittet sind. Die Fibrillen selbst sind von einer hyalinen Mem-

bran umhüllt, die aber nicht continuirlich ist, sondern in regelmässigen Abständen durch Abgabe von queren Scheidewänden unterbrochen wird. Dadurch zerfällt die Fibrille in longitudinal aufgereihte Muskelkästchen. Die trennende Membran zwischen 2 Muskelkästchen (Endscheibe nach Merkel) findet Sachs wie Merkel doppelt, durch eine dünne Lage zäher Kittsubstanz vereinigt. Bei Behandlung mit sauren Flüssigkeiten gerinnt das Querbindemittel, während die Kittsubstanz zwischen den Muskelkästchen durch Quellung zerstört wird, so dass ein Zerfall des Primitivbündels in Querscheiben eintritt. Für die Existenz der Seitenmembran der Muskelkästchen spricht die Thatsache, dass die Querscheibe contractiler doppeltbrechender Substanz zu beiden Seiten einen hyalinen Saum frei lässt. Eine besondere Mittelscheibe (Merkel) existirt dagegen nach Sachs nicht. Heppner's gegen die Realität der Endscheibe (Krause'sche Linie) gerichtete Einwände werden als nicht stichhaltig zurückgewiesen, die Veränderlichkeit der Lage des Endstreifens bei verschiedener Einstellung durch ein einfaches Schema auf andere Weise erklärt. — Die Vorgänge während der Contraction verfolgte Sachs sowohl an solchen Muskelfibrillen, die durch Alkohol in verschiedenen Graden der Zusammenziehung erhärtet waren, als an frischen in Eiweiss untersuchten Thoraxfibrillen von Insecten, die durch Einwirkung von Ammoniak-Dämpfen zu langsamen Contractionen gebracht wurden. Das Thatsächliche der Veränderung wird, wie in der ersten Merkel-schen Abhandlung (diese Berichte Bd. I, S. 116) in einem Platzwechsel der während der Ruhe die Mitte des Muskelkästchens einnehmenden contractilen Substanz gesehen, der Art, dass dieselbe an die beiden Endscheiben rückt. Dieser Platzwechsel geht in der Weise vor sich, dass die der Endscheibe zunächst gelegenen Molecüle zuerst an jene Quermembran heranrücken und so die Bewegung von beiden Seiten her bis zur Mitte der contractilen Substanz fortschreitet. Da aber in demselben Maasse an der Endscheibe durch Zwischenlagerung immer neuer Molecüle eine Verdichtung eintritt, so kann es zu einem völlig homogenen Stadium nicht kommen (gegen Merkel und Engelmann). Die Ursachen dieses eigenthümlichen Platzwechsels sieht Sachs in einer Anziehung der gegenüber liegenden Hälften der contractilen Querscheibe zweier benachbarter Muskelkästchen, welche nothwendig eine Verbreiterung und damit eine Verkürzung der Fibrille zur Folge haben muss. Es ist also die Aggregation gleichwerthiger Elemente in der Längsrichtung eine nothwendige Bedingung für das Zustandekommen der Contraction, während die Aggregation in der Querrichtung nur die Bedeutung einer Multiplication dieses Processes hat. In geringem Grade scheinen jene anziehenden Kräfte auch in der ruhenden Faser zur Gel-

tung zu kommen, wofür die geringere Dichte der contractilen Querscheibe an ihren den Endscheiben zugekehrten Seiten spricht.

Auch *Arndt* (8) erklärt sich für die Präexistenz der Muskelfibrillen; er fand einen direkten Zerfall des Muskelbündels in diese Primitivelemente nicht nur in den Thorax-Muskeln der Arthropoden, sondern auch bei Palaemon. Die Contractionen der Muskelfasern beginnen stets an der Stelle des Nerveneintritts und verbreiten sich von da aus wellenförmig nach beiden Seiten.

G. Wagener (9) sieht ebenfalls die Fibrille als Primitivelement der Muskelfaser an; seine Fibrillen unterscheiden sich aber wesentlich von denen Merkel's und Sachs', indem sie viel feiner sind. Die sogenannten Thoraxfibrillen der Insecten sind nach Wagener Bündel von Fibrillen. Die Fibrillen entstehen im embryonalen Protoplasma als ursprünglich *glatte* Gebilde, die dann später sich in Reihen von Kügelchen oder Knötchen gliedern (Wirbelthiere), die entweder gleich gross sind oder von verschiedener Grösse; in letzterem Falle können kleine und grosse Knötchen regelmässig alterniren. Alle diese Knötchen sind anisotrop; die isotrope Substanz ist sehr gering, füllt die Zwischenräume zwischen den Kügelchen innerhalb der Fibrillenscheiden aus. Die Fibrillen der Arthropoden unterscheiden sich einmal durch die grössere Menge isotroper Substanz, sodann dadurch, dass neben den Knötchen auch Stäbchen anisotroper Masse vorkommen. Dieselben sind zuweilen in der Mitte durch eine lichte Stelle unterbrochen, die Hensen'sche Mittelscheibe. Im frischen Zustande ist die Erkennung der Zusammensetzung der Muskelfasern aus Fibrillen (Blutegel, Thoraxmuskeln der Insecten) durch stark lichtbrechenden Schleim erschwert. Die *Nebenscheibe* Engelmann's entspricht entweder sehr kleinen anisotropen Kügelchen oder kleinen rhombischen mit klarer isotroper Substanz erfüllten Lücken *zwischen* den Fibrillen. — Bei der Contraction sieht man eine Zunahme der Grösse der contractilen Knötchen, die sich nur durch Aufnahme der benachbarten erklären lässt; die am stärksten contrahirten Stellen sind durch einen wachsartigen Glanz ausgezeichnet, der wohl eher auf eine Gerinnung, als auf eine Quellung (Engelmann) zu beziehen ist. Nie finden sich Quermembranen innerhalb der Fibrillen; alle Querstreifen sind auf eine verschiedene Vertheilung der contractilen Substanz zu beziehen.

Schäfer (4 u. 5) gelangt durch Untersuchung der Beinmuskeln von Dystiscus zu einer ganz eigenen Auffassung des Baues der quergestreiften Muskelfaser. Innerhalb der hellen Querstreifen fand er 2 Querreihen dunkler Punkte, während innerhalb der damit alternirenden dunklen Querbänder feine, mit ihrer Längsaxe parallel der Faser an-

geordnete stäbchenförmige dunkle Gebilde liegen. Diese letzteren (shafts) hängen mit den dunklen Punkten der hellen Querbänder continuirlich zusammen; die dunklen Punkte sind die angeschwollenen Enden (heads) ersterer. Schäfer bezeichnet diese Theile als *Muskelstäbchen.* Eine Vergrösserung der Köpfe derselben tritt nur auf Kosten der Schäfte ein, eine Verdickung letzterer auf Kosten der Köpfe. Das Ganze gewährt den Anschein einer fibrillären Streifung. Es existiren aber Fibrillen ebensowenig wie Quermembranen, sondern die Muskelstäbchen sind in eine homogene anisotrope *Grundsubstanz* eingebettet, die von Schäfer für die eigentlich contractile gehalten wird; die Muskelstäbchen sind dagegen isotrop. Die hellen Querstreifen der contractilen Substanz sollen eine rein optische Erscheinung sein, durch die Existenz der kugelförmigen Köpfchen erzeugt, wofür der Verf. das Verhalten feiner in Gelatine vertheilter Oeltröpfchen als beweisend anführt, die ebenfalls von einem hellen Hof umgeben erscheinen, wofür ferner die Erscheinungen im polarisirten Licht und die Querschnittsbilder sprechen. Hier sieht man die punktförmigen Querschnitte der Muskelstäbchen bei verschiedenster Einstellung stets in dieselbe homogene Substanz eingebettet. Schäfer zieht die Betrachtung optischer Querschnitte, welche das beschriebene Bild gewähren, der nach Cohnheim's Methode von gefrornen Präparaten hergestellten vor; letztere bieten oft eine eigenthümliche von der centralen Protoplasmamasse ausgehende radiäre Streifung dar, die wahrscheinlich auf verschobene Muskelstäbchen zurückzuführen ist. — Bei der Contraction nehmen die Köpfe der Muskelstäbchen auf Kosten der Schäfte an Grösse zu; es erfolgt eine Annäherung und schliesslich Verschmelzung beider Reihen von Köpfchen, während in den vorher dunklen Querstreifen die Schäfte der Muskelstäbchen kaum noch sichtbar sind. So hat man jetzt bei gewöhnlichem Licht an Stelle der hellen Querstreifen dunkle (Köpfe der Muskelstäbchen), an Stelle der dunklen helle Querbänder. Nach Schäfer erklären sich diese Veränderungen aus der Annahme der Grundsubstanz als activer contractiler Substanz, durch deren Contractionen die halbflüssigen elastischen Muskelstäbchen passive Formveränderungen erleiden. — Die Krause'sche Membran ist nach Schäfer wahrscheinlich ein Interferenzstreifen; Merkel's Endscheiben sollen mit den beiden Reihen von Stäbchenköpfchen identisch sein, die Hensen'sche Mittelscheibe nur deshalb als hellere, mittlere Partie der dunklen Querscheiben wahrgenommen werden, weil deren den Köpfchenreihen zugekehrte Seiten in Folge von Interferenzerscheinungen dunkler aussehen müssten.

An ganz frischen Muskelfasern von Hydrophilus oder dem Flusskrebse will *Heitzmann* (6) die sarcous elements, die er mit Brücke aus

veränderlichen Gruppen von Disdiaklasten zusammengesetzt annimmt, sowohl in der Längs- als in der Querrichtung der Muskelfasern durch feine graue Fädchen verbunden gesehn haben; ebenso sollen die Muskelkerne auf ihrer Oberfläche mit feinen Zäckchen bedeckt sein, die in die benachbarten sarcous elements einmünden.

Ranvier (11) macht interessante Mittheilungen über die anatomischen und physiologischen Verschiedenheiten, welche die weissen und rothen Muskeln des Kaninchens und der Rochen erkennen lassen. Bei beiden zeigen die weissen sehr deutliche Querstreifen, während eine Längsstreifung kaum zu erkennen ist, die rothen dagegen sehr deutliche Längsstreifen, aber unterbrochene Querlinien, sodass sie wie granulirt aussehn. Die rothen sind reicher an Kernen, als die weissen; während letztere auf dem Querschnitt beim Kaninchen nur 1—4 abgeplattete Kerne dicht unter dem Sarkolemm erkennen lassen, beträgt deren Zahl bei den rothen 4—9; auch sind dieselben hier mehr sphärisch. Bei den Rochen finden sich noch zahlreiche Kerne im Innern der Muskelfasern, vereinzelt auch in den rothen Muskeln des Kaninchen. Rothe und weisse Primitivbündel sind beim Kaninchen gleich dick (40—60 μ); bei den Rochen dagegen sind die weissen breiter (150—180 μ), als die rothen (60—90 μ). Die physiologischen Verschiedenheiten sind noch viel deutlicher, als die anatomischen. Die rothen Muskeln zeichnen sich durch ein längeres Stadium der latenten Reizung und eine continuirliche ansteigende Contractionscurve aus, während die Curve der weissen Muskeln zahlreiche Zickzackbiegungen zeigt (s. physiolog. Theil).

Born's (12) Arbeit enthält äusserst detaillirte Angaben über die verschiedenen Formen embryonaler Muskelfasern nach Untersuchungen an Embryonen des Rinds und Schweines von $5\frac{1}{4}$ bis 27 Ctm. Länge. Es ergibt sich daraus, dass es schwer ist, fortlaufende Entwicklungsreihen aufzustellen, da die Formen einem grossen Wechsel unterworfen sind; die breiteren Fasern sind oft die jüngeren Zustände, sie müssen sich später verschmälern und verlängern, da in erwachsenen Thieren nur schmalere Formen gefunden werden. In Betreff der zahlreichen zusammenhangslos geschilderten Einzelheiten ist auf das Original zu verweisen; das hauptsächlich Neue der Arbeit liegt in dem Nachweis eigenthümlicher glänzender Einlagerungen in die Muskelfasern verschiedenster Ausbildung und bei Embryonen verschiedenster Länge. Hier „tritt an einzelnen Stellen eine raschere Ernährung und plötzlicheres Wachsthum ein, so dass erst allmählich eine vollständige Assimilation des aufgenommenen Materiales vollzogen werden kann. Es treten an solchen Stellen in der contractilen Substanz glänzende, stark lichtbrechende Körner auf, die die Eigenschaft haben, die Farb-

stoffe des Karmin in stärkerem Maasse an sich zu binden. Diese Körner wachsen in die Länge und gruppiren sich gern zu queren Ringen, welche wegen ihrer Verschmelzung aus einzelnen Stäbchen bei scharfer Einstellung eine grobe Längsschattirung mit glänzenden Zwischenräumen erkennen lassen. Körner sowie Ringe bilden an den Fasern meist scharf abgesetzte Erhabenheiten.“

Weissmann's Angaben über die Neubildung von Muskelfasern beim erwachsenen Frosch durch Abspaltung von bereits vorhandenen werden von Born nicht bestätigt; die von Weissmann beschriebenen Spalten sind Kunstprodukte, wahrscheinlich entstanden durch den Druck des Deckgläschens.

Petrowsky (13) untersuchte die Muskeln von Froschlarven und Fröschen bis zu 80 mm. Länge, um die histologischen Veränderungen der Muskelfasern nach der Larvenperiode kennen zu lernen. Die Muskelfasern der Froschlarven sind spindelförmig mit einer Reihe ovaler Kerne in der Mitte; Sarkolemm und periphere Kerne fehlen. Erst am Ende der Larvenperiode und bei Fröschen von 10 mm. Länge erscheinen zu gleicher Zeit Sarkolemm und periphere Kerne, letztere meist als Stäbchen (diese Stäbchenform soll nur eine Profilansicht der ovalen Kernform sein). Später verschwinden die axialen Kerne, während die meisten peripheren sich vom Sarkolemm ablösen, durch Theilung vermehren und somit periphere parallele Kernreihen bilden. — Auch eine Neubildung von Fasern scheint noch später vorzukommen, in welcher Weise, sagt Verf. nicht; er leugnet nur mit Bestimmtheit eine Neubildung durch Theilung älterer Fasern.

Bizzozero und *Golgi* (14) beobachteten nach Durchschneidung der Nerven in den von ihnen versorgten Muskeln ähnliche Veränderungen, wie Vulpian (diese Berichte Bd. I. S. 122), Kernvermehrung, Fettkörnchenreihen, Zunahme des interstitiellen Bindegewebes und reichliches Auftreten von Fettzellen zwischen den Muskelfasern.

Langerhans (16) theilt Beobachtungen über die beiden von Stannius entdeckten differenten Formen des Muskelgewebes der Neunaugen mit. Das System der Seitenrumpfmuskeln besteht hier aus flachen, von einer Anzahl parallel der Längsaxe verlaufenden mit Spalten durchsetzten quergestreiften kernhaltigen Platten, deren Höhe in den dorsalen Theilen viel bedeutender ist, wie in den ventralen. Ein Sarkolemm war nicht nachzuweisen. Jede dieser Platten entspricht offenbar einer grösseren Anzahl von Primitivbündeln. — Die zweite differente Form des Muskelgewebes besteht aus Fasern von embryonalem Charakter, die eine quergestreifte Rinde und körnige Axe mit Kernen erkennen lassen. Solche Elemente finden sich in den Augenmuskeln, an den Kiemen und am

Mundsegel von Ammocoetes. Auch die spindelförmigen Elemente des Herzmuskels enthalten eine körnige Axensubstanz.

Während nach Langerhans die Seitenmuskeln des Amphioxus aus ähnlichen Platten, wie bei Petromyzon, zusammengesetzt sind, bestehen dieselben nach *Stieda* (15) aus 1,4 μ breiten quergestreiften Primitivfibrillen, deren verdünnte Enden in geringen Vertiefungen der Ligg. intermuscularia ruhen. Ein Sarkolemm fehlt; Muskelkerne sind ausserordentlich spärlich. Die Quermuskeln des Bauches unterscheiden sich von ihnen durch ihr meist homogenes Aussehn.

Graber (17) fand bei den Insecten die Sehnenenden der Muskelfasern abgestutzt oder zugespitzt. Reichliche Verästlungen der quergestreiften Muskelfasern finden sich innerhalb der Ausstrahlung der Flügelmuskeln in die mittleren Theile des Pericardialseptum.

Claparède's (18) Mittheilungen über das Muskelsystem der sedentären Anneliden beschäftigen sich mehr mit der Anordnung der Körpermuskulatur, als mit dem feineren Bau derselben. Die Ringfaserlage besteht aus fasrigen Elementen, während die Längsmuskulatur nur in seltenen Fällen blos aus Fasern besteht, gewöhnlich breite Bänder enthält oder letztere gemischt mit Fasern. Bei einigen (Spirographis, Branchiomma) ist ein kernhaltiges intermuskuläres Bindegewebe sehr entwickelt.

Bütschli (19) zeigt, dass die Abtheilung der Holomyarier unter den Nematoden unhaltbar sei. Bei Gordius fand er isolirbare Muskelzellen mit contractiler Rinden- und körniger Marksubstanz, in der freilich oft keine Kerne nachzuweisen sind; bei anderen (Mermis, Pseudalius, Trichocephalus) liegt die körnige Markmasse seitlich der contractilen Substanz an. Das Eigenthümliche besteht hier in der Anordnung, der platten Gestalt und dem Fehlen der Kerne.

Nach *Schneider* (20) sind die Muskelelemente der Cestoden und Trematoden „Säulchen fibrillärer Substanz“ eingebettet in Protoplasma entweder einzeln oder zu mehreren. Sie verhalten sich also so, wie nach Wagner die Muskelfibrillen der Wirbelthiere bei ihrem ersten Auftreten im embryonalen Protoplasma. Die Möglichkeit, dass das scheinbar continuirliche Protoplasma der Cestoden doch die einzelnen Zellen bereits getrennt enthalte, stellt Schn. nicht in Abrede.

Nitsche (21) vermochte an feinen Querschnitten der Längsmuskelfasern von Ligula deutlich eine glänzende homogene Rindenschicht von einer feinkörnigen Marksubstanz zu unterscheiden.

Die Muskelfasern der Asteriden sind nach *C. K. Hoffmann* (22) homogen; die vom Ref. bei Asteracanthion und Asteriscus beschriebene doppelte Schrägstreifung vermochte Verf. nicht zu sehen.

Nach *Eimer* (23) lassen sich im Körper der Rippenquallen (Beroë ovatus) 3 verschiedene Arten von Muskelfasern unterscheiden. Die verbreitetste derselben, in die gallertige Grundsubstanz eingebettet, besteht aus einer deutlichen glashellen längsstreifigen Hülle, contractiler homogener Rindenschicht und körniger Marksubstanz, in welch' letzterer von Stelle zu Stelle Kerne eingebettet sind; bei den entwickelten Fasern schwindet die Axensubstanz zwischen je 2 Kernen. Durch Behandlung mit doppeltchromsaurem Kali lässt sich die Rindensubstanz in Fibrillen zerlegen; wo eine Querstreifung beobachtet wird, beruht sie stets auf Faltungen des Sarkolemms. Diese contractilen Elemente sind an den Enden entweder zugespitzt oder baumförmig verästelt. — Von ihnen unterscheiden sich die Muskeln, welche die Magenwand auskleiden, durch den Mangel der Marksubstanz und ihre zahlreichen Anastomosen. Eine dritte Art von Fasern, der Ringfaserschicht des Trichterschlundes angehörig, ist sehr dünn, mit 1 oder wenigen Kernen versehen und von den „bindegewebigen" Fasern der Körpergallerte kaum zu unterscheiden.

[Die Hypertrophie der Muskelhaut im Darm und Harnblase erfolgt nach *Baschinsky* (24) hauptsächlich durch Neubildung von Muskelfasern, sowie durch Vermehrung von deren Umfang, während die Neubildung von Bindegewebe dabei eine untergeordnete Rolle spielt. Die neuen Muskelfasern entstehen ausschliesslich aus farblosen Blutkörpern, welche aus den Gefässen in das Gewebe einwandern, sich vergrössern, proliferiren und schliesslich zu wirklichen glatten Muskelfasern auswachsen. Die bereits präexistirenden Muskelfasern vermehren nur ihren Umfang und zwar in der Längsrichtung. Aus den gleichen farblosen Blutkörpern entstehen neue Elemente der bindegewebigen Zwischensubstanz; auf die Neubildung dieser Zellen folgt eine Consolidirung der Grundsubstanz und die Umwandlung des Gewebes in faseriges Bindegewebe. — Die Arbeit B.s ist unter Leitung von Prof. Rudneff entstanden.

Hoyer.]

Muskelnerven: siehe Kapitel XI, 32 (Sachs), 33 (Budge), 34 (Arndt), 35 (J. Gerlach).

Anhang: Elektrische Organe.

1) *F. Boll*, Beiträge zur Physiologie von Torpedo. Archiv v. Reichert und du Bois-Reymond 1873. Heft 1. S. 98—102.

2) *Derselbe*, Die Structur der elektrischen Platten von Torpedo. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. X. S. 101—121. 1 Tafel.

3) *Derselbe*, Die Structur der elektrischen Platten von Malapterurus. Ebendas. S. 242—254. 1 Tafel.

4) *L. de Sanctis,* Embryogénie des organes électriques de la torpille ot des organes pseudo-électriques de la raie. Journal de Zoologie p. Gervais II. p. 336 bis 342. (Auszug aus der italien. Arbeit des Verf., über die bereits im vorigen Bande dieser Berichte referirt wurde.)

Boll (1 u. 2) vermochte an den elektrischen Platten von Torpedo frisch und nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure von 1 pCt. ein eigenthümliches neues Texturverhältniss zu constatiren. Es zeigte sich die ventrale Seite der elektrischen Platte dicht über dem ihr aufliegenden terminalen Nervennetz von Kölliker und M. Schultze in einer eigenthümlichen Weise von feinen glänzenden Punkten bedeckt, deren Anordnung genau die Form des terminalen Netzes reproducirt, der Art, dass 2—3 Reihen von Punkten der Breite eines Netzbalkens entsprechen. Auf dem Querschnitt zeigen die elektrischen Platten der Punktirung entsprechend eine feine Strichelung senkrecht zur Ebene der Platte; diese äusserst feine Streifung scheint vom terminalen Nervennetz auszugehen und nimmt ein Sechstel der Dicke des gesammten Querschnitts der Platte ein. In der ersten Mittheilung (1) erklärte Boll die Streifung für den Ausdruck feinster Nervenfäserchen, die vom terminalen Nervennetz aus in die Platte hineindringen und deren optische Querschnitte die eigenthümliche Punktirung darstelle; später (2), durch M. Schultze gewarnt, lässt er die Möglichkeit offen, die Strichelung als einen optischen Effect der hier in die Substanz der Platte eingelagerten Pünktchen (Kügelchen) zu erklären. Beim Zerzupfen der Präparate trennt sich das Nervennetz nicht selten von dem übrigen Theile der Platte und dabei folgt ersterem stets die Punktirung, während der Rest der Platte die gewöhnliche feine blasse Granulirung mit den die Dicke dieser Schicht einnehmenden doppelt conturirten Kernen erkennen lässt. Bei sehr starken Vergrösserungen sah Boll in dieser Substanz noch sehr feine blasse geschlängelte Fasern vom Aussehn gewöhnlicher Bindegewebsfibrillen verlaufen.

Auch bei Malapterurus konnte *Boll* (3) an Präparaten aus $^1/_{10}$-proc. Chromsäurelösung auf dem Querschnitt der elektrischen Platten jene feine Strichelung des Randes nachweisen, nur dass sie hier viel deutlicher ist und *beide* Seiten der Platte, ferner die kraterförmige Vertiefung der vordern Fläche, sowie die Oberfläche des mit der markhaltigen Nervenfaser in Verbindung stehenden, kernhaltigen Fortsatzes (Centralstiel Boll) bedeckt. Letzteren erklärt Verf. deshalb für einen Theil der Platte, in welchen der Axencylinder der Nervenfaser übergehe, während das Mark am Anfange des Centralstiels innerhalb der spindelförmigen Anschwellung aufhört. Der Strichelung entsprechend zeigen Flächenansichten beider Seiten der Platte die eigenthümliche

Punktirung, die aber bei Malapterurus nicht netzförmig, sondern gleichmässig angeordnet ist. — Die Sohlensubstanz der Nervenhügel soll mit der eigenthümlichen Punktirung von Torpedo und Malapterurus identisch sein. — Die Reaction der frischen elektrischen Organe von Torpedo fand *Boll* (1) alkalisch; auch die thätigen Organe zeigten dieselbe Reaction; erst 8—10 Stunden nach dem Tode stellt sich die Säuerung ein.

XI.

Nervensystem.

1) *R. Arndt*, Untersuchungen über die Ganglienkörper des Nervus sympathicus. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 208—241. 1 Tafel.
2) *S. Mayer*, Zur Lehre von der Structur der Spinalganglien und der peripherischen Nerven. Wiener acad. Anzeiger. No. 8—10.
3) *A. R. Robinson*, Ueber die entzündlichen Veränderungen der Ganglienzellen des Sympathicus. Wiener medic. Jahrbücher. S. 438—440. 1 Tafel.
4) *A. Lubimoff*, Ueber die Verschiedenheit in der embryonalen Entwicklung der Nervenzellen. Medicin. Centralblatt. No. 41. S. 641—643.
5) *Ch. Robin*, Anatomie et physiologie cellulaires. p. 329 ff.: Origine cellulaire des éléments nerveux.
6) *H. Eichhorst*, Ueber Nervendegeneration und Nervenregeneration. Virchow's Archiv. Bd. 59. S. 1—25. 2 Tafeln.
7) *L. Ranvier*, De la régéneration des nerfs sectionnés. Comptes rendus. T. 76. p. 491—495.
8) *M. Roth*, Ueber varicöse Hypertrophie der Nervenfasern des Gehirns. Virchow's Archiv. Bd. 58. S. 255—262. 1 Tafel.
9) *O. Obermeier*, Varicöse Axencylinder im Centralnervensystem. Ebendas. S. 323—324.
10) *G. Huguenin*, Allgemeine Pathologie der Krankheiten des Nervensystems. I. Theil. Anatomische Einleitung.
11) *F. Boll*, Die Histiologie und Histiogenese der nervösen Centralorgane. Berlin. Hirschwald. 138 S. 2 Tafeln, u. Archiv f. Psychiatrie. Bd. IV. Heft 1.
12) *C. Golgi*, Sulla struttura della sostanza grigia del cervello. Communicazione preventiva. Gaz. med. Ital. Lomb. Ser. VI. T. VI.
13) *C. Heitzmann*, Das Verhältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz im Thierkörper (Untersuchungen über das Protoplasma II). Wiener Acad. Berichte. III. Abthl. Mai.
14) *A. Lubimoff*, Studien über die Veränderungen des geweblichen Gehirnbaues und deren Hergang bei der progressiven Paralyse der Irren. Virchow's Archiv. Bd. 57. S. 371—421. 2 Tafeln.
15) *J. Lebedjoff*, Der Bau des Streifenhügels. Medicinischer Bote, 1873, No. 40 und 41. (Russisch.) (Im Wesentlichen die Wiederholung zweier in den Verhandlungen der dritten Versammlung russischer Naturforscher in Kieff im Jahre 1871 abgedruckten Abhandlungen, unter dem Titel „Bau des Streifenhügels“ und „Die Beziehungen des verlängerten Markes zum Streifen-

hügel", über welche im XXII. Bde. der Zeitschrift für Zoologie ein Referat von Prof. Kowalewsky in deutscher Sprache vorliegt.)
16) *Derselbe,* Der Verlauf der vorderen Rückenmarksstränge innerhalb des Gehirnes. Medicinischer Bote, 1873, No. 6—10. (Russisch.)
17) *Torquato Beisso,* Del midollo spinale. Genova. 53 pp.
18) *G. Hayem,* Des altérations de la moelle consécutives à l'arrachement du nerf sciatique chez le lapin. Archives de physiologie. V. p. 504-511. 1 Tafel.
19) *P. Pierret,* Considérations anatomiques et pathologiques sur le faisceau postérieur de la moelle épinière. Ebendas. p. 534—546.
20) *P. Flechsig,* Ueber einige Beziehungen zwischen secundären Degenerationen und Entwicklungsvorgängen im menschlichen Rückenmark. Archiv der Heilkunde. 14. Jahrgang. S. 464—469.
21) *L. Stieda,* Ueber den Bau des Rückenmarkes der Rochen und Haie. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 23. S. 435—442. 1 Tafel.
22) *J. Michel,* Ueber den Bau des Chiasma nervorum opticorum. Archiv für Ophthalmol. XIX, 2. S. 59—86. 2 Tafeln.
23) *E. Mandelstamm,* Ueber Sehnervenkreuzung und Hemiopie. Medic. Centralbl. No. 22. S. 339—340. Archiv f. Ophthalmologie Bd. 19, 2. S. 39—58.
24) *Hagemann,* Ueber den Bau des Conarium. Archiv v. Reichert u. du Bois-Reymond. 1872. S. 429—454. 1 Tafel.
25) *J. Arnold* u. *M. Loeb,* Adenom der Glandula pituitaria. Virchow's Archiv. Bd. 57. S. 180—183 (enthält Bemerkungen zu Gunsten der drüsigen Natur des vorderen Theils der Hypophysis).
26) *J. Michel,* Zur näheren Kenntniss der Blut- und Lymphbahnen der Dura mater cerebralis. Berichte der sächs. Academie. 12. Dec. 1872.
27) *Benedikt,* Nachweis eines Plattenepithels an einem in Alkohol gehärteten Rückenmarke an der Circumferenz. Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde. XVII. 49. 1872.
28) *Derselbe,* Ueber die Nerven des Plexus chorioideus. Ebendas. XIX. 27. p. 430, u. Wiener medic. Presse. XIV. S. 26. (S. Descr. Anat. VI, 13.)
29) *Maddox,* On the apparent relation of nerve to connective-tissue corpuscles. Monthly microsc. journ. IX. p. 109.
30) *C. Kupffer,* Das Verhältniss von Drüsennerven zu Drüsenzellen. Archiv für mikrosk. Anatom. IX. Bd. S. 387—395.
31) *Colasanti,* La terminazione dei nervi nelle glandule sebacee. Ricerche fatte nel laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma nell' anno 1872. Roma 1873. p. 89—93. 1 Tafel.
32) *C. Sachs,* Vorläufige Mittheilung über physiologische Untersuchungen. Medicin. Centralblatt. No. 37. S. 578.
33) *A. Budge,* Einige Untersuchungen über das Verhalten der Nerven in den Pacini'schen Körperchen, den quergestreiften Muskeln und den sympathischen Ganglien. Ebendas. No. 38. S. 594—597.
34) *R. Arndt,* Untersuchungen über die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskelfasern. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 481—590 3 Tafeln.
35) *J. Gerlach,* Ueber das Verhalten der Nerven in den quergestreiften Muskelfäden der Wirbelthiere. Sitzungsber. der physik.-medic. Societät zu Erlangen. 1873.
36) *C. Nicoladoni,* Untersuchungen über die Nerven aus der Kniegelenkskapsel

des Kaninchens. Wiener medic. Jahrbücher. S. 401—414. 1 Tafel. Auch in Wiener medic. Wochenschrift. XXIII. 27. p. 647.
37) *W. Tomsa,* Beiträge zur Anatomie und Physiologie der menschlichen Haut. Archiv f. Dermatol. u. Syphilis. 1. Heft. S. 55 u. 56.
38) *K. Trütschel,* Ueber die Nerven der Magenschleimhaut. Dissertation. Kieff 1872. (Eine ausführlichere Mittheilung von Untersuchungen, über die in Henle's Bericht 1870, S. 33, referirt worden nach einer vorläufigen Mittheilung im Centralblatt für die med. Wiss. 1870, p. 115.) (Russisch.)
39) *L. Gerlach,* Ueber den Auerbach'schen Plexus myentericus. Berichte der Kön. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Math.-phys. Classe. 21. Februar 1873. 10 S. 2 Tafeln.
40) *E. Klein,* Contributions to the anatomy of Auerbach's plexus in the intestine of the frog and toad. Quart. journ. of microsc. science. p. 377—380. 1 Tafel.
41) *L. Gerlach,* Ueber die Nerven der Gallenblase. Medic. Centralblatt. No. 36. S. 562—564.
42) *W. Langwagen,* Ueber die Nerven der Milz. Dissertation. St. Petersburg 1873. Mit 1 Taf. (Russisch.)
43) *A. Ismajloff,* Zur Histologie der Nerven in den Athmungsorganen bei Hausthieren. Dissertation zur Erlangung der Würde eines Magisters der Veterinärkunde. St. Petersburg 1873. Mit 1 Taf. (Russisch.)
44) *Schwaboff,* Ueber die Nerven der Pleura und ihre Endigung. Dissertation. St. Petersburg 1873. Mit 1 Taf. — (Auch abgedruckt im Journal für norm. u. pathol. Histologie, Pharmakologie u. klin. Medicin, Bd. VI, Decemberheft 1872.) (Russisch.)
45) *Ciaccio,* Sul modo come terminano i nervi della congiuntiva dell' occhio umano. Communicazione preventiva. Annali di ottalmol. II. p. 444.
46) *H. Sicard,* Sur la structure des ganglions cérébroïdes du Zonites algirus. Comptes rendus. T. 77. p. 275—278. (Enthält vorzugsweise Angaben über den gröberen Bau dieser Ganglien.)
47) *O. Bütschli,* Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Nematoden. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. X. S. 74—100. 2 Tafeln.
48) *L. Stieda,* Studien über Amphioxus lanceolatus. Mémoires de l'acad. impériale de St. Pétersb. VII. série. T. 19. No. 7. p. 35—52.
49) *P. Langerhans,* Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg i/B. Troemer. S. 76—101.
50) *E. Claparède,* Annélides sédentaires. p. 112—131. (Enthält Angaben über die Anordnung der histologischen Elemente im Nervensystem der Anneliden.)
51) *C. K. Hoffmann,* Zur Anatomie der Asteriden. S. 6 ff.
52) *Th. Eimer,* Zoologische Studien auf Capri. S. 52—80.

Vergleiche ferner:

Nerven der Cornea s. Sinnesorgane XXII, B: Durante (15), Hoyer (14).
Tastkörperchen s. Kapitel XV: Langerhans (7), Thin (22).
Nervenendigung in den Speicheldrüsen s. Kapitel XVI: Asp (10 u. 11).

Arndt (1) untersuchte den feineren Bau der sympathischen Ganglienzellen der verschiedensten Wirbelthiere mittelst der bekannten Methoden und glaubt einen höchst complicirten Aufbau der Grundsubstanz

derselben nachweisen zu können. Er sah in derselben bei der verschiedensten Behandlungsweise sowohl Kügelchen und Körnchen, als fadenartige Bildungen. Die Körnchen kommen in 2 Hauptformen vor: 1) mit 2—4 feinen wimper- oder strahlenartigen Fortsätzen, bald kleiner, mattgrau und über den grössten Theil der Grundsubstanz verbreitet, bald grösser, stark lichtbrechend an bestimmten Bezirken (z. B. bei bipolaren Zellen nur auf einer Seite); 2) ohne jeglichen Anhang, von denen wieder 3 Unterarten: kleinere stark lichtbrechende, grössere mattglänzende und gelbe Pigmentkörnchen zu unterscheiden sind. Die mikrochemischen Reactionen ergeben, dass sie sämmtlich eiweissartiger Natur sind; die einen sind schon frisch zu sehn (die unter 1), andere wie die erste Kategorie der anhangslosen Körnchen erst nach Behandlung mit Reagentien. — Von den strich- und fadenförmigen Bildungen kann man 3 Klassen unterscheiden: 1) die wimper- und strahlenartigen Fortsätze der dunklen Körnchen; dieselben liegen in helle Kügelchen eingeschlossen, die durch eine dehnbare Masse (unverändertes Protoplasma) innig unter einander verbunden die Substanz der Ganglienzelle constituiren; 2) erscheinen die aus dieser Masse bestehenden Trennungslinien der Kügelchen als feine Fäden. Eine dritte Gruppe fadenförmiger Bildungen soll ein gröberes Netzwerk unveränderten Protoplasmas bilden, durch welche der Körper der Ganglienzelle in eine Anzahl grösserer Abschnitte getheilt wird, in welche man nicht selten denselben wirklich zerklüften kann (Spaltkörperchen Arndt). Von diesen Elementen kann man 2 Arten unterscheiden: grössere Ellipsoide, je aus einer Anzahl der kleinen Kügelchen aufgebaut und öfter mit Kernkörperchen ähnlichem Gebilde versehn und kleinere Sphäroide. Die Vertheilung dieser Gebilde ist eine sehr verschiedene, indem die aus Ellipsoiden aufgebaute Masse (Lateral- oder Seitensubstanz) bald einseitig der übrigen Masse (Centralsubstanz) anliegen, bald dieselbe allseitig einschliessen kann. Bei einkernigen Ganglienzellen liegt der Kern stets in der Centralsubstanz, oft von einem hellen Hofe umgeben, besitzt aber ebensowenig wie das Kernkörperchen Fortsätze. Dagegen nehmen die Fortsätze der Ganglienzellen ihren Ursprung aus den beiden Substanzen, aus der Centralsubstanz immer nur einer, die übrigen aus der Seitensubstanz. Liegt letztere an der Stelle, wo die Fortsätze austreten, so durchsetzt der aus der Centralsubstanz kommende die Seitensubstanz, man erhält die Bilder, die von Arnold auf einen Zusammenhang der geraden Faser mit dem Kern bezogen wurden (Ganglienzellen des Frosch-Sympathicus). Beide Arten von Fortsätzen wurzeln in dem unveränderten Protoplasma zwischen Ellipsoiden und Sphäroiden, nicht in diesen selbst. — Die von anderen Forschern, unter anderen von S. Mayer aus dem Sympa-

hicus der Amphibien beschriebenen Kernnester, werden von Arndt für 'ruppen junger Ganglienzellen gehalten; sie sind von gemeinsamer 'ndothelscheide umhüllt. Aus ihnen soll eine sich zur Centralsubstanz ntwickeln, die übrigen unter regressiver Metamorphose der Kerne für ewöhnlich zu den Ellipsoiden der Lateralsubstanz; entwickeln sich : Zellen weiter, so entstehen durch Verschmelzung derselben die !kernigen Ganglienzellen, die sich nach Arndt auch beim Maulwurf inden, resp. Anastomosen oder die sog. opponirten Zellen; entwickeln ich alle oder mehrere, so entstehen vielkernige Ganglienzellen, wie sie eim Kaninchen neben den 2kernigen vorkommen. Alle mit mehreren 'ortsätzen ausgerüstete Ganglienkörper des Sympathicus entsprechen omit nach Arndt ganzen Zellencomplexen und sind Abkömmlinge solcher Complexe; alle unipolaren Ganglienkörper entsprechen einfachen Zellen, lle apolaren stellen, sind sie grösser, anomale Entwicklungsformen der rsprünglichen Bildungszellen dar, sind sie kleiner, solche Bildungszellen selbst.

Mayer (2) macht, wie Key und Retzius darauf aufmerksam, dass die Kerne der Schwann'schen Scheide zu gewissen Perioden mehr oder weniger mächtige, der Innenfläche der Scheide aufliegende kernhaltige Zellen darstellen, die oft Pigmentkörnchen enthalten; sie scheinen ihm „in den peripheren Nerven das Analogon der in den Spinalganglien und im Sympathicus vorkommenden Nervenzellen darzustellen". In den peripheren Nerven fand er unter den markhaltigen Fasern stets einzelne marklose und solche mit discontinuirlicher Markscheide, ferner eigenthümliche, zuweilen zu langen Fäden ausgezogene körnige Gebilde mit lichtem Kernfleck und zwar vorzugsweise den Wandungen der Gefässe anliegend; sie sind nicht nervös, aber constante Bestandtheile der peripheren Nerven der Frösche. — Auch in den Spinalganglien und den Knoten der Hirnnerven kommen die mannigfachsten Formen von Nervenzellen vor, im Ganglion Gasseri von Triton und Salamandra zahlreiche vielkernige Nervenzellen. Ueberhaupt gewähren auch die Ganglien der Hirn- und Rückenmarksnerven sehr wechselnde Bilder, stellen nichts weniger als constante Bildungen dar. Häufig enthalten ihre Nervenzellen in der Grundsubstanz Einlagerungen von Pigment und Fett; mit dem Schwinden des Fettes in den Zellen scheint, wie bei den Fettzellen, eine Vermehrung der Kerne einherzugehn.

Robinson (3) beschreibt als entzündliche Veränderungen der Ganglienzellen des Frosch-Sympathicus, erzielt durch Ziehen eines Fadens durch die Schichten der Aortenwand, Schwund des grobkörnigen Ansehns und eigenthümliche Zerklüftungsbilder, die sich bald über die ganze Zelle, ja sogar über den Anfang des Fortsatzes, bald nur über

einen Theil derselben erstrecken (vergl. Fleischl; diese Berichte Bd. I. S. 140). Eine Theilung der Kerne und einen Zerfall einer Ganglienzelle in 2 beschreibt auch *Lubimoff* (14) aus der Grosshirnrinde bei Dementia paralytica.

Lubimoff (4) fand, dass im Embryo die Zellen des sympathischen Nervensystems früher ihre Ausbildung erreichen, als die cerebrospinalen, und zwar früher die in den Stämmen des Cerebrospinalnervensystems eingeschlossenen (sympathische Zellen des Ganglion Gasseri, Spinalganglien, Plex. ganglioformis vagi), als die des Grenzstranges und des Ganglion coeliacum. Von den ceresbrospinalen Zellen entwickeln sich früher die Nervenzellen des Rückenmarks, als die des Gross- und Kleinhirns.

Die von Ranvier entdeckten ringförmigen Einschnürungen der markhaltigen Nervenfasern werden von *Sachs* (32) bestätigt; er fand sie an ganz frischen physiologisch noch leistungsfähigen Nervenfasern.

Eichhorst (6) dagegen hält sie für Kunstprodukte, entstanden durch Risse in der Markscheide.

Nach *Ranvier* (7) sind die Nervenfasern, welche bei der Regeneration durchschnittener Nerven (Ischiadicus, Vagus vom Kaninchen) im peripherischen Theile erscheinen, durchaus neugebildete, da hier die ursprünglichen Axencylinder vollständig zu Grunde gehn; sie erhalten neue eigene Schwann'sche Scheiden, durch ihre ringförmigen Einschnürungen charakterisirt. Im Narbengewebe zwischen den beiden Nervenstücken finden sich zahlreiche cylindrische Bündel, die innerhalb einer strukturlosen Membran eine grosse Menge feiner neugebildeter Nervenfasern einschliessen. Letztere scheinen von den alten Fasern des centralen Endes abzustammen; wenigstens setzen sich viele dieser letzteren in 4, 5 oder mehr neue Nervenfasern fort, die noch von der alten Scheide umhüllt werden. Wie die Vereinigung mit dem peripheren Ende zu Stande kommt, vermochte Ranvier nicht sicher zu ermitteln.

Eichhorst's (6) Schilderung der Vorgänge bei der Degeneration und Regeneration durchschnittener Nerven schliesst sich eng an die von Neumann gegebene Darstellung an (s. Jahresberichte von Henle und Meissner für 1868 S. 67). Auch Eichhorst sieht das Wesen der Degeneration nicht in einer Resorption des Nervenmarks, sondern in einer chemischen Umwandlung desselben in eine Substanz, die der des Axencylinders gleicht, sodass nun die Unterschiede zwischen Axencylinder und Markscheide schwinden. Dass erstere in der Mehrzahl der Fälle nicht zu Grunde gehn (gegen Ranvier), beweisen Querschnitte degenerirter Fasern, die runde Figuren ergeben. Die Veränderungen der Schwann'schen Scheide, die Kernvermehrung beschreibt E. wie Neu-

mann, ebenso das Entstehen der neuen Fasern innerhalb der alten Scheiden; dieselben entstehen im centralen Ende des durchschnittenen Nerven von dem Ende der nicht degenerirten Fasern aus, meist zu 2—6 innerhalb der Scheiden (Kaninchen), beim Frosch meist nur einzeln; ebenso zeigt das periphere Nervenstück anfangs immer nur *eine* neugebildete Faser, erst später mehrere; sonst stimmen die Veränderungen des peripheren Stückes mit denen des centralen überein. Ueber die Art und Weise der Bildung der neuen Nervenfasern weiss Eichhorst nichts Bestimmtes zu sagen; die Kerne verhalten sich dabei passiv, ebenso das Narbengewebe, in welches die neugebildeten Fasern des centralen Endes hineinwachsen, um sich mit denen des peripheren zu verbinden. Ein durch 2 Schnitte vollkommen aus dem Zusammenhang gelöstes mittleres Nervenstück zeigte eine rapidere Entartung, wie das periphere und dies wieder eine schnellere Entartung als das centrale Stück, während die Regeneration im peripheren langsamer wie im centralen Ende erfolgt.

Roth (8) beschreibt mehrere Fälle von varicöser Hypertrophie der Nervenfasern aus Erweichungsherden der weissen Substanz des Gehirns. Er beobachtete einmal an einer solchen hypertrophirten Stelle eine fibrilläre Zerklüftung des Axencylinders, zuweilen auch eine feine Querstreifung; in einem anderen Falle wurde ein wirklicher Kern innerhalb einer spindelförmigen Anschwellung gefunden, sodass dadurch das Bild einer bipolaren Ganglienzelle entstand; in anderen Fällen finden sich Vacuolen.

Auch *Obermeier* (9) fand im Innern der varicösen Stellen Vacuolen und kernartige Bildungen.

Boll (11) gelang es mittelst der Gerlach'schen Goldchloridkalium-Methode die von Gerlach aus der grauen Substanz des *Rückenmarks* beschriebenen feinen Nervennetze zu bestätigen. Aus ihnen entwickeln sich, indem ihre Maschen länger und schmaler werden, gegen die Grenze der weissen Substanz Stämmchen feiner Nervenfibrillen, die mit den bindegewebigen Septen in die weisse Substanz eindringen. In dieser lassen sich überall solche horizontal verlaufende Fäserchen zwischen den groben longitudinalen Nervenfasern nachweisen. In der dünnen grauen Rindenschicht des Rückenmarks fand Boll ebenfalls ein Netzwerk feinster varicöser Nervenfibrillen. Einen Zusammenhang des Axencylinderfortsatzes der Ganglienzellen der Vorderhörner mit dem Kern konnte Verf. nicht finden; der Axencylinderfortsatz soll sich vor den verästelten durch feinere fibrilläre Streifung und Mangel der interfibrillären Körnchen auszeichnen. Ebenso wie Hadlich bestreitet Boll einen principiellen Unterschied zwischen den feinsten Ausfaserungen

der verästelten Fortsätze und den ihnen mit dreieckiger Basis senkrecht aufsitzenden Fäserchen. In Betreff des Zusammenhangs der nervösen Elemente schliesst sich Boll wenigstens für die Vorderhörner der Gerlach'schen Ansicht an, während er die Meinung dieses Forschers über die Verbindung der Ganglienzellen der Hinterhörner noch nicht für erwiesen erachtet.

Auch *Beisso* (17) glaubt nicht an den Uebergang der hinteren Wurzelfasern in das Gerlach'sche feine Nervennetz, sondern meint, dass sie mit der hintern äussern Gruppe der Ganglienzellen der Vorderhörner direkt in Verbindung treten. Ebenso sprechen nach *Stieda* (21) die Befunde bei Rochen und Haien gegen die Gerlach'scher Hypothese.

In der *Kleinhirnrinde* lässt sich nach *Boll* (11) ein ähnliches Structurprincip wie in den Vorderhörnern des Rückenmarks nachweisen. Die markhaltigen Nervenfasern der Markleisten strahlen in der Körnerschicht pinselförmig aus und werden hier unter fortgesetzten Theilungen immer feiner; diese feinen Nervenfibrillen gelangen von da zwischen die Purkinje'schen Zellen, wo sie ein feines diese umspinnendes Netz mit parallel der Oberfläche des Kleinhirns langgezogenen Maschen bilden. Aus diesem gehen zahlreiche feine, die graue Rinde senkrecht durchsetzende Nervenfibrillen hervor, die, auf ihrem Wege durch feine Queranastomosen verbunden, zu den von Hadlich und Obersteiner entdeckten schlingenförmig umbiegenden Aestchen der Purkinje'sche Zellen werden. Von der Basis der letzteren wendet sich ein Axencylinderfortsatz, der sehr bald markhaltig wird, centralwärts. In der Körnerschicht kommen 2 Formen von Ganglienzellen vor: kleine multipolare Nervenzellen und kleine bipolare, die oft in den Verlauf der einzelnen Nervenfasern eingeschaltet sind und völlig den bipolaren Zellen der Körnerschichten der Retina gleichen. — In Betreff der *Grosshirnrinde* (kleiner Säugethiere) schliesst sich Boll vollkommen an die Gerlach'sche Darstellung an und verwirft die Rindfleisch'sche Auffassung einer intermediären körnigfaserigen Centralnervensubstanz. Die moleculäre Bindesubstanz lässt sich auch an Osmiumsäurepräparaten stets scharf von den feinen Nervenfibrillen sondern. Beiläufig theilt Boll noch eine Beobachtung mit, der zu Folge sich zwischen den die Nervenfaserbündel der weissen Substanz des Gehirns (Corpus opticum) umgebenden Bindesubstanzzellen kleine multipolare Ganglienzellen eingestreut finden, an denen sich ein an die Nervenfaserbündel sich anschliessender Axencylinderfortsatz nachweissen lässt.

Die *Entwicklung* der *grauen* Substanz studirte Boll an den Grosshirnhemisphären des Hühnchens vom 3. Tage der Bebrütung an. Man findet zu dieser Zeit in eine gleichmässig granulirte Grundsubstanz

(Protoplasma) 2 Arten von Formelementen eingebettet: 1) rundliche Zellen mit grossem, rundem, klarem Kerne und einem Kernkörperchen und 2) ovale doppeltconturirte granulirte Kerne. Erstere werden zu Ganglienzellen, letztere zu den Kernen der Bindesubstanz. Die erstere Umbildung geschieht in der Weise, dass die runden Zellen eckig werden und varicöse nicht fibrilläre Fortsätze (gewöhnlich 3, seltener 2 oder 1) erhalten, an deren Bildung Kern und Kernkörperchen nicht betheiligt sind. — Die Bindesubstanz der Centralorgane entsteht aus der die Kerne und Ganglienzellen umgebenden protoplasmatischen Grundsubstanz in der Weise, dass die anfangs sphärischen Granula grösser, unregelmässig und eckig werden und zugleich eine Anordnung in Reihen und Reiserchen, eine dem frisch gefallenen Reif analoge Gruppirung erkennen lassen. Das Protoplasma hat sich nun in eine Substanz umgebildet, die der interfibrillären körnigen Eiweiss-Substanz des fibrillären Bindegewebes zu vergleichen ist. Auf dieser Stufe bleibt entweder die Bindesubstanz stehen, oder es treten um einzelne Kerne herum Fibrillen auf und man erhält somit die Deiters'schen Zellen. — Die Entwicklung der *weissen* Substanz des Gehirns wurde von Boll am Corpus callosum studirt. Vom 6. Tage der Bebrütung an findet sich ein dem entwickelten Zustande bereits sehr ähnliches Bild: fibrilläre Streifen wechseln mit ein- bis zweizeiligen Zellenreihen (Bindesubstanzzellen) ab. Erstere entsprechen den Nervenfaserbündeln. Die Nervenfasern entstehen durch Auswachsen spindelförmiger bipolarer Zellen, welche sehr Ganglienzellen gleichen (am 4. Bebrütungstage), von denen aber bereits am 6. Tage keine Spur mehr nachzuweisen ist. Was aus ihnen wird, ist nicht bekannt. Die weiteren Veränderungen betreffen die Bildung der Markscheide. Vom 16. Tage an sieht man zwischen den feinen Streifen (Axencylindern) der Nervenfaserzüge feine Körnchen in immer reichlicherer Menge auftreten. Indem dieselben später zunehmen und sich an einander lagern, sollen sie die Markscheide bilden. Die Frage nach dem Ursprung dieser Körnchen glaubt Boll dahin entscheiden zu müssen, dass sie von eigenthümlichen amöboiden Körnchenzellen abzuleiten seien, die vom 14. Tage an, rasch an Zahl zunehmend, die weisse Substanz durchziehen; dieselben sollen der letzteren das Material zur Bildung der Markscheide zuführen. Boll betrachtet das Auftreten dieser Körnchenzellen als eine Theilerscheinung der im embryonalen Körper physiologisch in den verschiedensten Organen auftretenden Fettproduction.

Robin (5) studirte die Entwicklung der nervösen Elemente im Medullarrohr der Batrachierlarven und fand, dass, abgesehn von einer innern, den Centralkanal begrenzenden epithelähnlichen Lage und 1 oder 2 Schichten peripherer Zellen, die ursprünglichen Zellen des Blasto-

derms durch wiederholte Kernfurchungen und Schwund der Zellsubstanz in Haufen freier Kerne verwandelt werden. Diese Kerne, nicht die ursprünglichen Zellen, lassen erst die späteren Nervenzellen und Nervenfasern aus sich hervorgehn. Sie erhalten faserige Fortsätze (Axencylinder), durch welche sie unter einander in Verbindung treten; da wo dieselben vom Kern entstehen, geht aus einer Verbreitung ihrer Wurzeln die neue Zellsubstanz hervor.

Nach *Golgi* (12) ist der bisher als ungetheilter Axencylinderfortsatz beschriebene basale Fortsatz der Pyramidenzellen der Grosshirnrinde nur bis auf eine Enfernung von 20—30 μ ungetheilt und annähernd geradlinig. Unter allmählicher Verschmälerung zeigt er sodann meist eine leichte Schlängelung, um dann unter rechten Winkeln Seitenäste abzugeben, die eine Strecke horizontal verlaufen und dann zur Peripherie der Hirnrinde streben. — Die verästelten Fortsätze der Ganglienzellen sollen sich nicht in ein feinstes Nervennetz (Gerlach, Boll) auflösen, sondern sich mit den Bindegewebszellen der Hirnrinde verbinden. Auch der Axencylinderfortsatz der Purkinje'schen Zellen des Kleinhirns soll sich schliesslich gerade so verästeln, wie der der Pyramidenzellen der Grosshirnrinde.

Die graue Rinde des Gehirns zeigt nach *Heitzmann* (13) im frischen Zustande oder nach Application einer „sehr verdünnten" Lösung von chroms. Kali eine netzförmige Structur; es liegen in ihr zahlreiche kernartige Körper und Ganglienzellen eingebettet, die durch zarte Fäden überall mit diesem Netz in Verbindung stehen sollen, ebenso wie die markhaltigen und marklosen Nervenfasern, welche hindurchziehen. Auch in den Ganglienzellen und ihren Kernen sind Netze nachzuweisen, die früher als Kern- resp. Kernkörperchenfäden beschrieben sind.

[*Lebedjoff* (16) bediente sich bei seinen Untersuchungen des Faserverlaufes im Gehirn folgender Methoden: Die Präparate wurden erhärtet in öfter erneuerten 2—3 procentigen Lösungen von Kali bichromicum; die daraus angefertigten Schnitte wurden zunächst mittelst 0,1 procentiger Osmiumamidlösung und darauf mit Karmin gefärbt, in Spiritus entwässert und in Kreosot aufgehellt. Auch die Combination der Vergoldungsmethode mit der Karmintinction zur Färbung von Schnitten in gleicher Weise erhärteter Präparate wird von L. sehr gerühmt, indem das feine Nervennetz in der grauen Substanz dadurch sehr gut gefärbt werden und der Unterschied zwischen dickeren und dünneren Fasern der Vorder- und Hinterstränge des Rückenmarkes sich besonders deutlich manifestiren soll. Zu dem Zweck werden die Schnitte durch 10—12 Stunden mit 0,005 procentiger Goldlösung imprägnirt, gewaschen, dann durch weitere 10—12 Stunden mit schwacher Karmin-

Lösung gefärbt, mit angesäuertem Wasser gewaschen, in 70procent. Alkohol entwässert, in Nelkenöl aufgehellt und endlich in Canadabalsam eingeschlossen. Ausserdem benutzte L. auch noch das caustische Kali. Untersucht wurden, wie es scheint, die Gehirne verschiedener Thiere, insbesondere das vom Hunde. — Wir übergehen hier die Einzelheiten in der Darstellung der Textur des verlängerten Markes, da wesentlich nur Bekanntes geboten wird, und wenden uns sofort zur speciellen Beschreibung der Rückenmarksstränge und ihrer Fortsetzung in das Gehirn. Die Axencylinder der vorderen Rückenmarksstränge sind dick, die der hinteren dünn; in den seitlichen Strängen finden sich gemischte Fasern. Im verlängerten Mark angelangt verlieren die Seitenstränge ihre Selbständigkeit; ihre dünnen Fasern legen sich dicht an die Hinterstränge, die dickeren an die Vorderstränge an. Die Hinterstränge wenden sich hier in die Tiefe, nach vorn und zur entgegengesetzten Seite, durchkreuzen sich unterhalb des Centralkanals (mit Rücksicht auf die normale Lage des Thieres) und bilden so die Pyramiden, welche die Vordersträge zur Seite drängen. Die letzteren bewahren am verlängerten Marke ihren geraden Verlauf. Sie liegen weiterhin unterhalb des Bodens des 4. Ventrikels, zu beiden Seiten der Raphe, reichen auf dem Querschnitte nach unten an den Pyramidenkern und lateralwärts über den Stamm des Hypoglossus hinaus, nach oben verlieren sie sich in die substantia reticularis und schwinden ganz in der substantia gelatinosa, welche hier ganz dasselbe Aussehen bewahrt, wie in dem Rückenmark. Die zur Seite der Raphe gelegenen Fasern der vorderen Stränge wenden sich zum Theil schräg von aussen nach innen, so dass sie sich in der Raphe kreuzen, und bilden so den wesentlichen Bestandtheil der letzteren. Am deutlichsten manifestirt sich dies in der Gegend des pons Varolii; hier sind die Stränge nach aussen begrenzt vom grauen Kern für die portio minor n. trigemini, von unten durch die substantia reticularis und den obern Strang der Brückenfasern; oben durch *die* Fasern der Raphe, welche den Boden des 4. Ventrikels bildeten. Unter dem aquaeductus Sylvii zeigt die Raphe nicht mehr die erwähnte Kreuzung von Fasern der Vorderstränge; sie besteht hier aus einem unregelmässigen Netz dünner Nervenfasern und reichlichem Bindegewebe. Jedoch liegen zu beiden Seiten derselben und unterhalb des aus grossen multipolaren Zellen bestehenden Oculomotoriuskernes (an der Basis der den aquaeductus Sylvii umgebenden grauen Substanz) gröbere Nervenfasern, welche medianwärts sich in eine compactere und enger begrenzte Masse vereinigen und rein longitudinal d. h. in der Richtung von vorn nach hinten verlaufen, lateralwärts sind sie dagegen in einzelne Bündel vertheilt mit theil-

weise welligem Aussehen. Nach oben und aussen werden sie auch vom Trochlearis begrenzt. Diese Bündel betrachtet L. als Fortsetzungen der vorderen Rückenmarksstränge. Macht man (beim Hunde, der Katze oder dem Kaninchen) einen Sagittalschnitt parallel zur Raphe durch den Kern des n. oculomotorius, die substantia nigra peduncularis und die oben erwähnten Fortsetzungen der Vorderstränge und führt ihn dann weiter seitwärts durch die corpora mamillaria, so sieht man, wie die gesonderten Bündel der Vorderstränge sich weiter fortsetzen und bei der Annäherung an den von L. in einer früheren Arbeit sogenannten tractus incertus zu einem gemeinsamen Bündel sich vereinigen. Bis hierher bewahren sie ihren früheren Charakter als gröbere Axencylinder mit intensiver Färbung. Jenes Bündel wendet sich nun zur hintern und äussern Oberfläche des corpus mamillare und zerspaltet sich an dessen Peripherie in gesonderte Bündel, die sich dann nach oben wenden und wieder zu einem gemeinsamen Stamm vereinigen; derselbe durchschneidet seine zuvorige Bahn in der Richtung nach oben und aussen, erreicht so den äussern und obern Theil des thalamus opticus und verliert sich in diesem pinselförmig. Seine Richtung ist hierbei gebogen, mit der Concavität nach innen gewendet; er bildet mithin eine Art von Schlinge oder Locke. Seine Fasern sind hier bereits fein geworden und bleiben es auch weiterhin innerhalb der thalami. Die Vorderstränge erheben sich also bei ihrer Fortsetzung in das Gehirn bei den Pyramiden nach oben, erreichen den höchsten Punkt am Oculomotoriuskern und wenden sich von hier ab wieder steil abwärts. L. widerspricht der Annahme früherer Forscher, wonach jene Schlinge an den corpora mamillaria gebildet werde durch den absteigenden Theil der vorderen Fornixschenkel; dieselben treten allerdings nahe an die corpora mamillaria heran, doch vereinigen sie sich mit denselben nicht. *Hoyer.*]

Hayem (18) constatirte nach Ausreissen des Ischiadicus ausser einer narbigen Atrophie der Hinterstränge besonders nach aussen von den Goll'schen Keilsträngen eine allgemeine Atrophie der grauen Substanz der entsprechenden Seite, vor Allem aber einen Schwund der Ganglienzellen des tractus intermedio-lateralis, zu welchem man am normalen Rückenmark deutlich ein Bündel der hinteren Wurzel verfolgen kann. Die Gestalt des Querschnittes vom Hinterhorn wird auf der atrophischen Seite eine eigenthümlich conische; die Basis des Kegels ist dabei der Peripherie zugekehrt. Von Nervenfaserzügen ist innerhalb desselben nichts mehr wahrzunehmen.

Pierret (19) gelangt auf Grund embryologischer, anatomischer und pathologisch-anatomischer Mittheilungen, die sich grösstentheils an be-

reits bekannte anschliessen, zu folgenden Ansichten über die Constitution der Hinterstränge. Die mediale Abtheilung, die im Halsmark sich als Goll'sche Keilstränge abgrenzen lässt, enthält eine grosse Zahl longitudinaler Commissurenfasern von verschiedenem Ursprung, deren längste von der Lumbalanschwellung bis zu den hinteren Pyramiden reichen. Diese Fasern entspringen aus der vor dem Hals des Hinterhorns gelegenen grauen Substanz und besitzen wahrscheinlich innige Beziehungen zu den Clarke'schen Säulen; je näher sie der hinteren Commissur liegen, desto kürzer sind sie. Die lateralen Theile der Hinterstränge dagegen bestehen aus den hinteren Wurzelfasern.

Flechsig (20) fand am Rückenmark des Neugebornen die Seitenstränge nicht unerheblich abweichend von denen des Erwachsenen gebaut. Sie sind, während Vorder- und Hinterstränge bereits vollkommen markweiss sind, nur im vorderen Theil und in einer schmalen peripheren Zone markweiss, die der Hintersäule und dem Verbindungsstück zwischen dieser und der Vordersäule anliegende Region erscheint grau hyalin; sie besteht grösstentheils aus noch marklosen Fasern (Osmiumsäure-, resp. Karmin-Präparate). Die Lage der marklosen Theile wechselt in den verschiedenen Höhen des Rückenmarks: dicht unterhalb der Pyramidenkreuzung liegen sie nach aussen von der mittleren Partie der grauen Säulen, um im Halsmark nach hinten an die Aussenseite des Hinterhorns zu rücken und im Lumbaltheil einen im vordern Theil der hinteren Hälfte gelegenen, mit seiner Basis der Peripherie breit aufsitzenden Keil zu bilden. (Ein ähnliches Verhalten zeigen auch in vielen Fällen die der vorderen Incisur anliegenden Theile der Vorderstränge.) Mit dem Verhalten der Seitenstränge harmonirt die geringe Entwicklung der Pyramiden und des Hirnschenkelfusses, es harmonirt die Thatsache, dass die noch nicht markweissen Theile der Seitenstränge des Neugebornen die Bahn für die absteigenden Degenerationen des Rückenmarks darstellen, sodass das mit Karminammoniak tingirte Mark des Neugebornen auf Querschnitten ein ganz ähnliches Bild darbietet, wie ein mit doppelseitiger absteigender secundärer Degeneration der Seitenstränge behaftetes. — Die Hinterstränge sind in der Entwicklung der Markweisse allen übrigen Strängen voraus; sie enthalten schon im 5. embryonischen Monat markhaltige Fasern; ebenso früh bilden sich die grossen Oliven aus. Derjenige Theil der Seitenstränge, welcher im Halsmark die hintere Hälfte der Peripherie einnimmt und direkt ins kleine Gehirn übergeht, ist schon im 7. Monat vollkommen markhaltig.

Aus *Stieda's* (21) Mittheilungen über den Bau des Rückenmarks der Rochen und Haie ist hervorzuheben, dass die hinteren (oberen) Wurzeln sich vor denen der anderen Wirbelthiere durch die Dicke

ihrer Nervenfasern auszeichnen, dass sie sich beim Eintritt in das Hinterhorn (Oberhorn) in 3 Bündel theilen, von denen das eine sich direkt in diesen Theil der grauen Substanz einsenkt, die beiden andern unter Kreuzung nach vorn und hinten verlaufen, um sich den Längsfasern der weissen Substanz anzuschliessen.

Michel (22) unterwarf das Chiasma opticum der verschiedensten Thiere und des Menschen einer genauen mikroskopischen Untersuchung und constatirte wie Biesiadecki überall eine *vollständige* Kreuzung der Fasern. Gewonnen wurden seine Resultate an Schnittpräparaten, besonders Horizontalschnitten von Chiasmen, die in Chromsäure und Alkohol vorher erhärtet waren. Die Kreuzung der Nervenfasern im Chiasma findet nach einem dreifachen Typus Statt. Bei den Knochenfischen lagert sich einfach der eine Sehnerv über den andern. Bei den Amphibien, Reptilien und Vögeln (Frosch, Taube, Huhn, Bussard) ist die Art der Kreuzung eine blätterförmige. Die Unterscheidung der einzelnen sich kreuzenden flachen Bündel wird hier dadurch sehr erleichtert, dass die Nervenfaserbündel auch in der ganzen Ausdehnung der Kreuzung durch Piafortsätze getrennt werden. Die Dicke der Nervenbündel nimmt gegen das Centrum des Chiasma zu, ihre Breite von vorn nach hinten ab; letzteres Verhalten findet sich auch bei den Säugethieren und beim Menschen. Bei letzteren schieben sich die schmalen Nervenfaserbündel bei der Kreuzung nach Art eines Korb- oder Strohmattengeflechts durcheinander; die dadurch gebildeten Felder sind bald mehr quadratisch (schachbrettartige Anordnung), bald überwiegt ihr transversaler Durchmesser über den frontalen (Mensch). Die Piafortsätze der Sehnerven hören hier genau da auf, wo die Kreuzung beginnt. Der Winkel, unter dem die Nervenfasern sich kreuzen, ist bei den einzelnen Arten verschieden, am spitzesten beim Menschen; in der Mitte des Chiasma vom Menschen tritt die Kreuzung unter so spitzen Winkeln ein, dass man oft einfach transversal verlaufende Fasern zu sehn glaubt. Die sich kreuzenden Fasern der Optici schlagen meist nicht den nächsten geraden Weg zum entgegengesetzten Tractus ein, sondern beschreiben mehr oder weniger stark gekrümmte Bogen. Beim Menschen ist der bogenförmige Verlauf am stärksten ausgeprägt und erklären sich daraus die Angaben über einen sich nicht kreuzenden fasciculus dexter und sinister, sowie über eine commissura arcuata anterior und posterior. Alle diese Bündel existiren nicht. Nur an der hinteren Grenze des Chiasma findet sich bei Buteo, beim Hund und Menschen ein nach vorn convexer bogenförmiger Zug markhaltiger Nervenfasern, der jederseits sich in der grauen Substanz verliert, mit dem Tractus nichts zu thun hat, sondern vielmehr stets durch einen Streifen grauer

Substanz von ihm und dem Chiasma getrennt wird. Beim Menschen kommen im Innern des Chiasma Schichten ohne korbartige Durchflechtung vor; es findet dann hier die Kreuzung in breiteren Blättern wie bei den Vögeln Statt. Die Kreuzung ist auch beim Menschen eine ganz vollständige. Für eine vollständige Kreuzung spricht auch, dass in einem Falle von congenitaler Missbildung des rechten Auges eines Hundes nur der rechte Sehnerv und linke Tractus degenerirt waren. Schliesslich macht M. darauf aufmerksam, dass ein schon früheren Forschern bekannter über dem Chiasma befindlicher Recess des 3. Ventrikels bei den Säugethieren in der Medianebene bis zum vorderen Ende des Chiasma, jederseits aber bis zum Anfang der Pialfortsätze reiche. Dieser Recess wird allseitig von grauer Substanz begrenzt, die also in dünner Lage die obere Fläche des Chiasma bis zum vorderen Winkel überzieht; sie wird vom Ependym ausgekleidet, das hier beim Hunde und auch beim Menschen häufig zottenförmige Wucherungen besitzt. Beim Menschen erreicht die Ausbuchtung nicht ganz den vorderen Rand des Chiasma, die seitlichen Theile des recessus sind aber gut entwickelt und communiciren nur mittelst des mittleren mit dem 3. Ventrikel. Michel macht schliesslich auf die hohe pathologische Bedeutung dieses Recesses aufmerksam und gibt zur Erläuterung der Art und Weise, wie bei verschiedenem Sitz eines pathologischen Processes im Chiasma verschiedene Arten von Amaurosen entstehen werden, eine schematische Zeichnung.

Auch *Mandelstamm* (23) kam durch Zerfasern gehärteter menschlicher Chiasmen unter stark concentrirter Kalilösung zur Ueberzeugung, dass eine *totale* Kreuzung der Tractus optici im Chiasma besteht. Commissura arcuata anterior und Seitencommissuren existiren nicht. M. erklärt die solche vortäuschenden Bilder wie Michel aus dem bogenförmigen Verlauf der Fasern. Eine commissura arcuata posterior existirt, aber innerhalb des Tuber cinereum. Der totalen Kreuzung entsprechend zeigte beim Kaninchen 7 Wochen nach Abtragen des vorderen Vierhügelpaares und des Thalamus opticus der einen Hemisphäre das Auge der entgegengesetzten Seite totalen oder fast totalen Schwund sämmtlicher doppeltconturirten Nervenfasern der Netzhaut, bei totaler Intactheit des gleichnamigen.

Hagemann (24) theilt die Resultate einer sorgfältigen Untersuchung über den Bau der Zirbeldrüse des Menschen und der verschiedensten Wirbelthiere (insbesondere der Säugethiere) mit. Er unterscheidet eine Gerüstsubstanz und das Parenchym; erstere besteht aus einem lockeren die Gefässe umgebenden Bindegewebe und den das Parenchym umhüllenden aus festerem Bindegewebe bestehenden Septen; letztere sammt

dem von ihnen umhüllten Theile des Parenchyms werden von H. als Follikel bezeichnet. Den Inhalt der Follikel bilden die von Henle beschriebenen lymphkörperchenähnlichen Zellen (Bizzozero's Zellen der ersten Sorte), die vom Verf. als *rundliche* Zellen beschrieben werden und beim Menschen verästelte Ausläufer besitzen, während sie allerdings bei einigen Thieren, z. B. beim Ochsen sehr den Lymphkörperchen gleichen. Es liegen diese Elemente eingeschlossen in einem Netzwerk, welches von den Fortsätzen einer 2. Art von Zellen, den *spindelförmigen* Zellen, hergestellt wird. So entsteht gewissermassen das Bild eines Lymphfollikels, nur dass H. sich weder von der Existenz von Capillaren innerhalb der Follikel, noch von Lymphgefässen in der glandula pinealis überzeugen konnte. Nervenfasern und Ganglienzellen lassen sich jedoch in allen Theilen des Organs nachweisen; erstere nehmen von vorn nach hinten rasch an Zahl ab, letztere sind mehr gleichmässig zerstreut.

Michel's (26) Untersuchungen über die Blut- und Lymphgefässe der Dura mater (Mensch, Hund) ergaben, dass das von Böhm aus der Innenfläche der harten Hirnhaut beschriebene intermediäre Gefässnetz, das eine direkte Communication zwischen Subduralraum und Venen der Dura herstellen sollte, *nicht* mit dem Subduralraume in Verbindung steht, sondern ein eigenthümliches knotiges zwischen Arterien und Venen eingeschaltetes Gefässnetz darstellt, das dem in der Dura circulirenden Blute neben dem durch direkte langgestreckte Capillaren vermittelten Wege von den Arterien zu den Venen, noch einen zweiten weiteren Weg gestattet, der besonders bei Stauungen im Gefässsystem benutzt werden wird. Eine mit allen Kautelen ausgeführte Controle der Böhmschen Versuche ergab stets ein negatives Resultat; nie gelang es auch auf dem Wege der subduralen Injection (gegen Key und Retzius) oder nach dem von Genersich bei den Aponeurosen geübten Verfahren (An- und Absaugen der Dura nach Aufträufeln von Alkannin auf die innere Fläche) das von Böhm beschriebene Netz gefüllt zu erhalten. Bei Einstich-Injectionen füllt es sich zwar leicht, aber nicht, wenn man eine Gefässverletzung dabei vermeidet, was am besten geschieht, wenn man die Kanüle in die epiduralen Räume zwischen Dura und Schädel einführt. Es füllt sich dann ein den sogenannten Bindegewebskörperchen entsprechendes feines Spaltsystem, das durch zahlreiche, zwischen den innersten Bindegewebsbündeln der Dura befindliche feine Spalten direkt mit dem Subduralraume communicirt, viel leichter aber in der Richtung von aussen nach innen, als in der umgekehrten für die Injectionsmasse durchgängig ist. Aussen- und Innenfläche der Dura sind mit einem einfachen Endothel bekleidet. Perivasculäre Lymphbahnen (Paschkevicz)

existiren in der Dura nicht; die daran erinnernden Bilder, welche man durch Einstich-Injection in eine Dura mit bereits gefüllten Blutgefässen erhält, sind Kunstprodukte.

Maddox (29) glaubt im Schwanze der Froschlarven in seltenen Fällen eine Verbindung von Nervenfasern mit Bindegewebskörperchen gesehn zu haben und gibt 2 darauf bezügliche Abbildungen, während eine dritte ein Nervennetz aus der Umgebung der Hautdrüsen, die vierte das von Klein beschriebene subepitheliale Nervennetz darstellt. Auch *Leydig* (s. Kapitel XV, 5) spricht sich für einen Zusammenhang der Chromatophoren in der Haut der Reptilien mit Nervenfasern aus.

Kupffer (30) sah von den Tracheenstämmen, welche die grossen schlauchförmigen Speicheldrüsen der Muscidenlarven umspinnen, zarte fibrilläre Stränge abtreten und sich pinselförmig in je einem Doyère'schen Hügel benachbarter Muskelfasern auflösen. Es führen also die Tracheenscheiden Nervenfibrillen. Die Tracheen durchbohren die Membrana propria und verzweigen sich zwischen den Drüsenzellen; *in letztere hinein* dringen einerseits feinste Tracheenenden, andererseits feinste varicöse von den Tracheenscheiden abtretende Fibrillen, die Kupffer für nervös hält. Deutlicher ist der Zusammenhang zwischen Drüsenzelle und Nervenfibrille an den lappigen Speicheldrüsen von Blatta orientalis nachzuweisen. Die Tracheenscheiden bilden hier mit den aus den Eingeweidenerven und dem Bauchstrange stammenden Nerven um die Drüse und zwischen ihren Läppchen ein Geflecht, aus dem Nerven-Endäste sich entwickeln, die sich mit einer conischen Verbreiterung am Acinus inseriren und zwar so, dass die Nervenscheide unmittelbar in die Propria übergeht. Der von ihr eingeschlossene Fibrillenstrang gibt zu den benachbarten Drüsenzellen nur je 2—4 feine Fäden ab; die übrigen dringen in's Innere des Acinus, um auch die entfernteren Zellen zu versorgen. Jede Fibrille lässt sich *innerhalb* der Drüsenzelle noch eine Strecke weit verfolgen, verbindet sich aber nicht mit dem Kerne, sondern schlägt, wenigstens in den peripherischen Zellen, die Richtung nach dem birnförmigen Anfange des Ausführungsganges der Zelle ein. Kupffer hat sich endlich davon überzeugt, dass die in eine Zelle eingetretenen Fibrillen sich innerhalb derselben noch weiter theilen können: er sah öfter eine zweimalige gabelförmige Spaltung.

Nach *Colasanti* (31) bilden, wie man an Goldchlorid-Präparaten erkennt, markhaltige Nervenfasern in dem die Meibom'schen Drüsen umgebenden Bindegewebe einen Plexus, aus dem feinere Fasern sich zum Grunde der Drüsenfollikel begeben, um hier die Membrana propria zu durchbohren, wobei die Markscheide aufhört, und sich endlich

zwischen den Drüsenzellen in ein dieselben umspinnendes Netz aufzulösen. Ebenso verhalten sich die Nerven der Talgdrüsen.

Sachs (32) verfolgte die sensiblen Muskelnerven in Froschmuskeln, nachdem die motorischen Fasern derselben durch Durchschneidung der vorderen Rückenmarkswurzeln zur Degeneration gebracht waren. Die intact gebliebenen sensiblen Fasern unterscheiden sich von den motorischen durch ihren weiten, bogenförmigen, meist isolirten Verlauf und durch die eigenthümliche Art ihrer Verästelung. Die aus ihnen entstehenden feinen Terminalfasern enden theils mit feinen Ausläufern im Perimysium externum, theils in den Interstitien der Muskelbündel auf eine noch nicht sicher festgestellte Weise.

Budge (33) vermochte nach der Behandlung frischer Muskelfasern mit Eau de Javelle und Färbung mit Goldchloridkalium (1 : 500) in den „bekannten Zellenhaufen der Nerven“ feine Netze markloser Fasern wahrzunehmen.

Arndt's (34) Untersuchungen über die Nervenendigung in den quergestreiften Muskelfasern umfassen sämmtliche Klassen der Arthropoden und Wirbelthiere und führten ihn zu dem Resultat, dass es „kaum eine Ansicht giebt, welche er nicht bestätigen könne, und keine, welcher er unbedingt beipflichten müsse (!)“. Ueberall sah er sie in 2erlei Weise endigen, intra- und extramuskulär; letztere erklärt er für die sensiblen Fasern. Die intramuskuläre Nervenendigung geschieht zunächst unter dem Sarkolemm in den Nervenhügeln, doch so, dass nicht etwa der Axencylinder in die Kühne'sche Endplatte übergeht, sondern, zuweilen allerdings erst nach ein- oder mehrfacher dichotomischer Theilung sich direkt in die körnig-fasrige „Sohlensubstanz“ des Nervenhügels auflöst. Die Eintrittsstelle der Nerven in den Doyère-schen Hügel ist fast immer durch eine Ansammlung hellerer Substanz bezeichnet, die Kühne für die Endplatte genommen haben soll; Arndt erklärt die Kühne'schen Endplatten für Kunstprodukte. Nicht selten sah er ein ganzes Bündel von Nervenfasern in *einen* Nervenhügel eintreten. Die Substanz des letzteren erklärt er für Nervensubstanz, die sich, wo, wie bei vielen Arthropoden nur 1 ausgezeichneter runder Kern in ihr vorkommt, als eine einfache Nervenzelle, wo mehr Kerne derselben Art sich finden, als eine Ansammlung einer Anzahl von Nervenzellen auffassen lasse; bei den Krebsen ist die nervöse Substanz in Form eines Mantels flächenhaft über den Muskelcylinder ausgebreitet. Aus den so beschaffenen Nervenhügeln entspringen nun neue Fasern, von denen die einen innerhalb des Sarkolemms bleiben und entweder in einen zweiten kleineren Nervenhügel übergehn (Nervenhügel 2. Ordnung), oder zwischen die Fibrillen hineindringen, sich dort verzweigen

und in dem die Muskelkerne umgebenden Protoplasma endigen. Arndt hält demnach die ganze zwischen den Muskelfibrillen befindliche Substanz für nervös, sodass in jeder Muskelfaser die nervöse Masse soweit wie die contractile reichen würde. Ein anderer Theil der Fasern, die aus dem Nervenhügel neu ihren Ursprung nehmen, durchbohren das Sarkolemm wieder, indem sie eine Fortsetzung desselben als Schwann'sche Scheide mitnehmen und gehen dann zu Nervenhügeln zweiter Ordnung an denselben oder benachbarten Muskelfasern, und aus diesen können sich wieder neue nervöse Fasern entwickeln, die zu Nervenhügeln 3. Ordnung gehn u. s. w., um schliesslich auch zwischen die Fibrillen ihre Endausläufer zu schicken. Diese intramuskuläre Nervenendigung liess sich in derselben typischen Weise bei allen Klassen der Arthropoden und Wirbelthiere nachweisen, nur bei den einen leichter, als bei anderen; so konnten z. B. bei den Vögeln Nervenhügel höherer Ordnung nicht gefunden werden. Gegenüber den allseitig acceptirten Angaben Kühne's über die intramuskuläre Nervenendigung beim Frosch fand Arndt auch hier, wie bei den anderen Amphibien, wirkliche Nervenhügel, aus denen sich aber ebenfalls wieder neue Fasern entwickeln, von denen ein Theil sich in der bisher geschilderten Weise verhält, ein anderer jedoch die von Kühne beschriebene Nervenendigung unter dem Sarkolemm eingeht. Die feinen Fäden aber, welche Kühne aus dem Innern der von ihm als Endknospen benannten eigenthümlichen Kerne beschreibt, sind nach Arndt nur Leistchen, Bänder, durch welche die Kerne den Fasern anhaften, und die knopfförmigen Enden dieser Fäden sind Kernkörperchen. Alle Nervenhügel motorischer Fasern liegen unmittelbar der contractilen Substanz an, liegen unter dem Sarkolemm. Während sich somit Arndt Kühne und Anderen anschliesst, weiss er doch auch Krause's Angaben in Betreff ausserhalb des Sarkolemms befindlicher körniger kernhaltiger Ansammlungen, zu denen Nervenfasern treten, zu bestätigen, indem er zugibt, Aehnliches gesehen zu haben; allein diese Nervenendigungen seien nicht motorische, sondern gehören sensiblen Fasern an, von denen sich namentlich bei Fröschen oft ganze Bündel in eigenthümliche zwischen den Muskelfasern gelegene Massen hineinsenken und hier als einfache Fibrillen zwischen Nervenkernen und eigenthümlichen myelinähnlichen Massen (!) ihr Ende finden. Auch bei den übrigen untersuchten Thieren fand Arndt Nervenfasern sehr verbreitet, die stets *ausserhalb* des Sarkolemms sich halten, sich oft erst (Arthropoden) dicht am Doyère'schen Hügel von den motorischen abzweigen und mehrfach bogenförmig das Muskelbündel umschlingen, um dabei sich mit den auf dem Sarkolemm gelegenen Kernen in Verbindung zu setzen. Arndt hält alle diese Fasern für die sensiblen Muskelnerven.

J. Gerlach (35) studirte die Nervenendigungen in den quergestreiften Muskelfasern mittelst einer modificirten Goldchloridmethode. Im frischen Zustande gelingt freilich die Färbung mit Lösungen von Goldchloridkalium (1 auf 10—20 Tausend) gar nicht, während nach eingetretener Todtenstarre eine unbrauchbare diffus rothe eintritt. Nur das der Todtenstarre vorhergehende Zwischenstadium ist brauchbar (Frosch 8—10 Stunden, Säugethiere $2^1/_2$—3 Stunden nach dem Tode); Insectenmuskeln ergaben nie gute Resultate. Nach 10—12stündigem Einlegen in der Lösung zerfaserter Muskeln bemerkt man einzelne Stellen der Muskelfasern von lila-röthlicher Färbung und ausserhalb des Sarkolemms die dunkelvioletten markhaltigen Nervenfasern. An jenen gefärbten Stellen erscheint die Muskelsubstanz wie roth gesprenkelt oder punktirt, ohne Spur von Querstreifen und Kernen. Um nun die intravaginale Nervenendigung zu sehen, empfiehlt es sich, Glycerin mit Gummi arabicum als Zusatzflüssigkeit anzuwenden, worin die Reduction sehr langsam eintritt, besonders aber Cyankali von 1 zu 200, welches nach 30 bis 36 Minuten eine schöne Farbendifferenzirung gibt. Man sieht dann, wie die Axenfaser sich innerhalb des Sarkolemms in einen auf- und absteigenden Ast theilt, von welchem nach der Mitte des Muskelfadens wiederholt Zweige abgehn, die dann ebenfalls nach auf- und abwärts verlaufen. Diese Anordnung ist *dieselbe beim Frosch, bei der Eidechse, dem Ochsen und Hunde.* Die Fasern bleiben trotz der Theilungen gleich dick (2—3 μ), besitzen ferner zahlreiche Einkerbungen und Unterbrechungen, erscheinen wie aus Reihen von Körnern gebildet, die nach Einwirkung von Cyankali sich ausgleichen, sodass die Faser glatt wird, und enthalten endlich einzelne ovale Kerne, die aber verschieden von den Muskelkernen, nur halb so gross wie letztere sind. Intravaginale Axenfasern und gesprenkelte oder punktirte Stellen der Muskelsubstanz hängen direkt zusammen, sodass also eine Continuität von nervöser und contractiler Substanz nachgewiesen zu sein scheint. Gerlach macht darauf aufmerksam, dass die doppelt- und einfachbrechende Substanz sehr häufig nicht in Form von alternirenden Querstreifen angeordnet sind, sondern dass die Fasern auch punktirt erscheinen können, jene Bestandtheile also unregelmässig liegen; dieses Stadium scheint sich namentlich beim Absterben vor der Todtenstarre auszubilden und die Goldbilder zu erklären. Die Punkte der letzteren hält Gerlach demnach für Aggregate der einen Kategorie von Massentheilchen des Muskels, und zwar wahrscheinlich für die der einfachbrechenden Substanz, mit der also der Nerv continuirlich sein würde. — Schliesslich führt Verf. in Uebereinstimmung mit Kühne an, dass er niemals an räumlich von einander sehr entfernten Stellen derselben Muskelfaser 2 vollkommen

verschiedene Nerven habe eintreten sehen; die Nervenausbreitung beschränkt sich vielmehr auf eine kleine Strecke.

Nach *Budge* (33) löst sich die Axenfaser des Innengliedes der Pacini'schen Körperchen (aus dem Mesocolon der Katze) im Innern ihrer kolbenförmigen Endanschwellung in ein feines Netzwerk auf, das die nach Budge dort existirenden nicht bindegewebigen Zellen mehr oder weniger vollständig in sich aufnimmt. Das Wesen der Beobachtungen desselben Forschers über das Verhalten der Nerven in den sympathischen Ganglien ist aus der kurzen vorläufigen Mittheilung nicht klar zu entnehmen.

Nicoladoni (36) untersuchte die Nervenendigung in der Kniegelenkkapsel des Kaninchens mittelst der Goldchloridmethode und fand besonders den über die hintere Fläche des condylus internus ausgespannten Theil der Kapsel reich mit Nerven versorgt. Eine Theilung der markhaltigen Nervenfasern kommt hier vielfach zur Beobachtung. Die letzten Zweige verlieren unter kegelförmiger Zuspitzung ihre Markscheide und gehen in feine, theils im Endothel der Intima, theils dicht unter demselben gelegene netzförmige Ausbreitungen über, deren Knotenpunkte meist verdickt sind. Aehnliche netzförmige Endigungen finden sich in der Adventitia der Kapsel; sie sind hier aber kleiner und wurden beim völlig erwachsenen Thier vermisst. — Im freien Pole eines Pacini'schen Körperchens fand N. einmal ein feines, nur aus wenig Maschen gebildetes, durch Gold dunkel gefärbtes Netz, das mit einer feinen Nervenfaser im Zusammenhang stand, während es von der knopfförmigen Anschwellung der Axenfaser des Innengliedes getrennt war.

In der Kniegelenkkapsel des Kaninchens sah Nicoladoni einmal eine Nervenfaser von einem markhaltigen Nervenstämmchen direkt zu einer kleinen Arterie treten und daselbst in der Ebene der Muscularis eine feine mit knotigen Anschwellungen versehene netzförmige Ausbreitung bilden. — *Tomsa* (37) liess früher die Nerven, welche sich zur Wand der in den Hautpapillen befindlichen Capillaren begeben, in einem äusserst dicht und zart geflochtenen kernlosen Netze endigen. Eine neue genauere Untersuchung ergab, dass letzteres nur ein Häufchen der Capillarwand unmittelbar anliegender feinkörniger Masse sei, in welchem die Nervenfaser endigt. An den übrigen Capillaren der Menschenhaut vermochte Tomsa keine Nervenendigungen wahrzunehmen. — Dagegen sah *Langerhans* (Capitel XII, 1) im Herzmuskel des Hundes Nervenfäserchen, welche sich an Capillaren anlegten.

L. Gerlach (39) fand die Ganglienzellen innerhalb der Ganglienknoten des Plexus myentericus eingebettet in eine Art Neuroglia und multipolar oder wenigstens mit 2 sich rasch weiter verästelnden Fort-

sätzen versehen. Letztere sind meist sehr fein und scheinen ein Netzwerk zu bilden, ähnlich dem in den Centralorganen des Nervensystems; an anderen Zellen beobachtet man neben den feinen Fortsätzen noch breitere variöse. Die einzelnen Ganglienknoten werden durch Nervenstränge verknüpft, die entweder aus einer Anzahl kleinerer mit Specialscheiden versehener Bündel von Nerven-Primitivfibrillen sich zusammensetzen (z. B. Taube), oder sämmtlich von einer gemeinschaftlichen kernhaltigen Scheide umfasst werden (z. B. Meerschweinchen). Die Nervenstränge durchsetzen nicht die Ganglien, sondern liegen ihnen nur innig an und nehmen neue Fibrillen aus ihnen auf. Im Plexus des Kaninchens sind sie durch eine Reihe eigenthümlicher runder Kerne ausgezeichnet, die bei anderen Thieren nicht gefunden wurden. Von den Ganglien sowohl als von den Nervensträngen zweigen sich feine, 1—5 μ breite, aus 3 bis 6 Nervenfibrillen bestehende Bündel ab, die innerhalb der Maschen des Hauptplexus einen gitterförmigen feinen secundären Plexus bilden, aus dem sich einzelne nervöse Fäserchen zu eigenthümlichen spindelförmigen oder dreieckigen kernhaltigen Gebilden verfolgen lassen, die wieder 1 bis 2 Fortsätze zwischen die Muskelfasern entsenden. Die Form der Maschen und die Dichtigkeit des Hauptplexus ist in den einzelnen Abschnitten des Darmrohres eine verschiedene; der Plexus scheint um so dichter, um so reicher an Nervenzellen zu sein, je dicker die zu versorgende Muscularis ist, am dichtesten im Pylorustheile des Magens und im Anfangstheile des Duodenum, während er im Coecum die dünnsten Stränge und weitesten Maschenräume darbietet.

Klein (40) untersuchte den Plexus myentericus des Frosches und der Kröte mittelst der Goldchloridmethode und fand hier nicht nur innerhalb der sich verflechtenden Bündel Ganglienzellen, von denen die kleineren nur einen, die grösseren mehrere Fortsätze besitzen, sondern auch innerhalb der Maschenräume. Hier zeichnen sich die Ganglienzellen durch ihre Grösse und ihren fibrillären Bau aus; sie sind multipolar und stehen durch einen oder mehrere fibrilläre Fortsätze mit den Nervenbündeln in Verbindung, während ihre Enden sich häufig in eigenthümliche körnige Ansammlungen fortsetzen, die je einen meist eingeschnürten Kern besitzen und sich unmerklich im umgebenden Gewebe verlieren. Die Nervenstränge enthalten neben Fibrillen einzelne markhaltige Fasern.

In der Gallenblase fand *L. Gerlach* (41) zwischen Serosa und Muscularis, sowie innerhalb der letzteren einen ganz ähnlichen an Nervenzellen reichen Plexus, wie den Auerbach'schen des Darmes. Die Nerven treten mit dem Ductus cysticus zur Gallenblase und enthalten

im ersten Drittheil derselben noch keine Ganglienzellen; erst im zweiten Drittheil beginnen Nervenzellen sich zwischen die Fasern einzuschieben, oder sich an die Nervenstämmchen anzulegen. Nach dem Fundus hin nimmt die Dicke der Nervenstämmchen ab, die Anzahl der Zellen dagegen zu. Sie bilden zusammen ein primäres Geflecht, von dem sich ein feineres secundäres Netz, das aber ebenfalls reich an Ganglienzellen ist, ablöst. Aus diesem Netz entspringen feine Fäserchen, die sich mit ganz ähnlichen dreieckigen Körperchen in Verbindung setzen, wie im Plexus myentericus; wie sich die Ausläufer dieser zu den glatten Muskelfasern verhalten, war auch hier nicht festzustellen.

[*Langwagen* (42) untersuchte die Nerven in der Kapsel, den Balken und dem Pulpagewebe vorzugsweise von Hunden mittelst der Vergoldungsmethode, indem er Stücke der Milz von frischgetödteten Thieren in mit Essigsäure angesäuertem Wasser abspülte, dann während einer halben Stunde oder länger mit stark verdünnten Goldlösungen (1/8 - 1/2 pCt.) imprägnirte, mit reinem Wasser abspülte, etwa zwei Tage lang in mit Essigsäure angesäuertem Wasser stehen liess, wobei die Flüssigkeit häufig gewechselt wurde, und schliesslich die Präparate in Alkohol erhärtete. Nach mehreren Wochen waren dieselben gehörig gefärbt und zur Untersuchung geeignet, die einerseits an der abgelösten Kapsel und andererseits an entsprechend hergestellten Schnitten vorgenommen wurde. Verf. fand auf diese Weise reichliche Nerven, sowohl in der Kapsel, als auch in den Trabeculis und dem „eigentlichen“ Milzgewebe. Dieselben sind marklos (nur selten fanden sich auch markhaltige Fasern), bilden reichliche Geflechte in den Gefässscheiden, Balken und der Kapsel, welche alle unter einander in Verbindung stehen, und endigen in Form von zarten dichten Netzen. — *Hoyer*.]

[Die Untersuchungen von *Ismajloff* (43) sind vermittelst der Vergoldungsmethode an den Schleimhäuten der Bronchien verschiedener Hausthiere angestellt, insbesondere an denen des Pferdes. Die Nerven der Trachea, der Bronchen und des Lungengewebes stammen aus den bronchialen und pulmonalen Geflechten, welche ihrerseits wieder durch die Aeste des Vagus und Sympathicus gebildet werden. Im submucösen Gewebe bilden die der Axe der Luftwege parallel laufenden Aeste das erste grobmaschige Netz; die von diesen abgehenden Zweige bilden durch Anastomosen in der Mucosa ein zweites Netz mit feineren Maschen; endlich zwischen „Schleimhaut“ und der oberflächlichen structurlosen Grenzschicht bildet sich aus feinsten Aestchen des vorigen ein drittes oder „subepitheliales“ Netz. Die Fäden dieses Netzes verlieren sich theils in der „subepithelialen Schicht“, theils dringen sie in das Epithel direkt ein und gelangen hier bis an die freie Oberfläche desselben.

Das eigentliche Ende dieser letzteren hat I. nicht direkt beobachtet, doch sah er ein Netz schwarzer Fäden, welches das Epithel in verschiedenen Richtungen durchschnitt, und daneben besondere Körper innerhalb des Epithels, von denen Fäden zur Schleimhaut (soll wohl heissen *Substrat?* Ref.) zogen; I. lässt es dahingestellt, ob dieses Netz ein nervöses ist und die erwähnten Körper nervöse Endgebilde darstellen. *Hoyer.*]

[*Schwaboff* (44) untersuchte die Nerven der Pleura visceralis und parietalis verschiedener frisch getödteter Thiere mittelst der Vergoldungsmethode, (0,25—0,05 procentige Lösungen liess er 15—40 Minuten lang einwirken) und fand die Pleura reichlich mit Nerven versehen. Die stärkeren Stämmchen und ihre Verästelungen enthalten markhaltige Fasern und begleiten in ihrem Verlauf die Gefässe und deren Verzweigungen; sie sind von einer kernhaltigen Scheide umschlossen. Aus der fortgesetzten Theilung der Nerven gehen schliesslich einige wenige oder selbst vereinzelte, zunächst marklose, dann auch der Schwann'schen Scheide und der Kerne entbehrende varicöse „Axencylinder“ hervor. Diese Axencylinder theilen sich weiterhin ebenfalls und bilden durch Anastomosirung ein alle Schichten der Pleuramembran durchsetzendes, theils weitmaschiges, theils engmaschiges „Netz“ mit dreieckigen oder spindelförmigen Verdickungen an den Verbindungsstellen; ein Theil der Axencylinder verläuft auf langen Strecken isolirt ohne Anastomosirung. Die sich verzweigenden und Netze bildenden Fasern endigen zuweilen in besonderen Endgebilden verschiedener Grösse und Gestalt; dieselben erscheinen nämlich oval, rundlich, knopfförmig, am häufigsten birnförmig, und kommen an Grösse meist den spindelförmigen Bindegewebszellen gleich. Sie bestehen aus körnigem Protoplasma und enthalten einen, bisweilen auch zwei Kerne. Der „Axencylinder“ verbindet sich entweder direkt mit deren Protoplasma, oder „umfasst“ gewissermassen das Endkörperchen. Letztere finden sich meist nur in dem die Platten der Pleura verbindenden lockeren Bindegewebe. (Die Beschreibung sowie auch die Abbildungen dieser „Endkörper“ erinnern gar sehr an Wanderzellen. Ref.). Die Arbeit ist unter Leitung des Prof. Zawarykin ausgeführt. — *Hoyer.*]

Nach *Ciaccio* (45) bilden in der menschlichen Conjunctiva aus markhaltigen und marklosen Fasern bestehende Nervenstämmchen ein tiefes Netz, aus welchem sich markhaltige Fasern ablösen, um theils in Krause'schen Körperchen, theils, nachdem sie ihr Mark verloren haben, in einem dicht über und unter dem oberflächlichen Blutgefässnetz gelegenen Nerven-Netzwerk zu enden. Aus diesem dringt eine nicht geringe Zahl von Fibrillen ins Epithel und enden diese dort entweder

zugespitzt oder mit kleinem Knöpfchen oder in körnigen Körperchen mit hellem Centrum und 3 sehr kurzen Fortsätzen; andere theilen sich und verbinden sich mit drei- oder 4eckigen in ihren Verlauf eingeschalteten Körperchen. Die marklosen Fasern verästeln sich an den kleinen Venen und Arterien und an den Capillaren.

Aus *Stieda's* (48) Mittheilungen über den Bau des centralen Nervensystems von Amphioxus lanceolatus sei hervorgehoben, dass auf Querschnitten über dem runden Lumen des Centralkanals 2 Reihen von Epithelzellen in der Medianebene bis zur obern Seite des Medullarrohrs sich erstrecken; Stieda deutet sie als Epithelzellen der ursprünglich hier klaffenden, später obliterirten Medullarrinne. Die Ganglienzellen des Central-Nervensystems sind birn- oder spindelförmig mit ihrem Längsdurchmesser transversal gestellt; Stieda unterscheidet der Grösse nach 3 verschiedene Kategorien. Im vorderen abgestumpften Ende des nervösen Central-Organs findet sich eine Erweiterung des Centralkanals, eine Art primitiver Hirnventrikel. Dieser vordere Abschnitt („Hirn") unterscheidet sich auch noch dadurch von dem „Rückenmarke," dass an ihm 2 Ansammlungen von Ganglienzellen, eine obere und untere, als „Nervenkerne" zur Beobachtung kommen. Die Nervenfasern sind sämmtlich marklos; die colossalen Müller'schen Fasern hier und bei den Knochenfischen einfache Commissurenfasern zwischen je 2 Ganglienzellen. Die Wurzeln der Spinalnerven treten alternirend aus dem Rückenmark hervor, der Art, dass im vorderen Theile je 2 in einer Querschnittsebene liegen, z. B. linke obere und rechte untere, dann rechte obere und linke untere u. s. w.; weiter nach hinten hat jede Wurzel eine besondere Querschnittsebene. Stieda ist geneigt, auch hier die oberen Wurzeln für die sensiblen, die unteren für die motorischen zu halten und glaubt an ersteren eine Art Spinalganglion gefunden zu haben.

Langerhans' (49) Angaben über das centrale Nervensystem von Petromyzon Planeri betreffen zahlreiche theils bekannte, theils neue Einzelheiten, die sich nicht zum Auszuge eignen. Es sei deshalb nur erwähnt, dass Langerhans hier eine ähnliche Narbe der verwachsenen Primitivrinne am Rückenmark nachzuweisen vermochte, wie Stieda beim Amphioxus. Die colossalen Müller'schen Fasern sah er aber bei Petromyzon nicht innerhalb der Centralorgane enden; sie werden nur durch spindelförmige Ganglienzellen unterbrochen und bedecken sich bald mit einer kernhaltigen Scheide. Auch bei Petromyzon sind alle Nervenfasern marklos. Der Oculomotorius entspringt aus 2 Kernen; es lässt sich eine deutliche Kreuzung der beiden tractus oculomotorii innerhalb des Mittelhirns nachweisen. Ebenso findet sich bei den Petromyzonten

entgegen den bisher geläufigen Angaben ein vollkommenes Chiasma opticum, das nur nicht frei, sondern in der Substanz des Lobus opticus liegt. — Die Ganglienzellen der Spinalganglien sind bipolar mit feinem centralen und gröberen peripheren Fortsatz.

Bütschli's (47) Untersuchungen über das Nervensystem der Nematoden berücksichtigen mehr die gröbere Anordnung desselben und die Vertheilung von Nervenfasern und Ganglienzellen, als die histologische Beschaffenheit dieser Elemente. Viele Nervenfasern der Nematoden (die der Submedianlinien) sind selbst im ganz frischen Zustande deutlich varicös; zwischen den einfachen Varicositäten und Ganglienzellen scheinen Uebergangsformen sich zu finden. Muskelfortsätze und Nervenfasern hängen direkt zusammen.

Nach *Hoffmann* (51) bestehen die radiären Hohlräume einschliessenden Nerven der Seesterne aus bipolaren Ganglienzellen mit feinen marklosen varicösen Fortsätzen; Nervenfasern und Ganglienzellen sind in eine feinkörnige Grundsubstanz eingebettet, die der Neuroglia der Wirbelthiere zu vergleichen ist. Stäbchenförmige Fasern unbekannter Bedeutung durchziehen in radiärer Richtung die Nervensubstanz.

Eimer's (52) Untersuchungen über das Nervensystem von Beroë ovatus ergaben, dass ein circumscriptes Centralnervensystem bei diesen Thieren nicht differenzirt ist, dass vielmehr die Nervea und zwar insbesondere der das Thier am Afterpole bedeckende verdickte Theil derselben als solches fungire. Die Nervenfasern von Beroë verlaufen nie in Bündeln, sondern stets isolirt, auffallend geradlinig und verzweigen sich in der mannigfachsten Weise; sie lösen sich schliesslich in feinste, oft gitterförmig angeordnete Primitivfibrillen auf. Die gröberen Fasern (0,8—2 μ) sind mit grösseren und kleineren Varicositäten versehen. blasenartigen Auftreibungen des Neurilemms; in vielen derselben liegen 1 oder mehrere kuglige Kerne mit deutlichem Körnchenkreis; dieselben erscheinen dann als kleine eingeschaltete bipolare Ganglienzellen. Die feinen Primitivfibrillen zeigen ausserordentlich feine Knötchen. Aber auch sie sollen noch aus Hülle und Nervenfädchen bestehen. In das periphere Verästlungsgebiet der Primitivfibrillen dicht unter der Epidermis sind schöne multipolare Ganglienzellen eingeschaltet. Die Primitivfibrillen dringen in das Epithel ein, um an den Kernen der Epithelzellen ihr Ende zu finden. Viele derselben lassen sich andererseits als deutliche direkte Fortsetzungen der Muskelfasern nachweisen, so dass hier ein continuirlicher Uebergang von Muskelfasern in Nervenfasern unzweifelhaft ist. Diese *Neuromuskelfasern* sind offenbar eine weitere Differenzirung der von Kleinenberg bei Hydra entdeckten Neuromuskelzellen. Der Uebergang der Muskelfasern in Nervenfasern findet

an der inneren Grenze der Nervea statt. Aber auch innerhalb der Muskulatur selbst sieht man feine Nerven-Primitivfibrillen sich mit den Muskelfasern in Verbindung setzen, entweder in Form einer direkten Verschmelzung, wobei das Neurilemm in das Sarcolemm übergeht oder durch Vermittlung eines Kernes, in dessen Kernkörperchen die Primitivfibrille zu endigen scheint. Ja, Eimer will sogar eine Nervenendigung im Kernkörperchen einer Bindegewebsfaser gesehen haben. Am Munde fand er dicht unter dem Epithel eigenthümlich birnförmige Blasen mit oder ohne Kern, die sich mit Primitivfibrillen in Verbindung setzen und von Eimer als Tastkörperchen aufgefasst werden.

XII.

Herz und Blutgefässe.

1) *P. Langerhans*, Zur Histologie des Herzens. Virchow's Archiv Bd. 58. S. 65—83. 1 Tafel.

2) *Derselbe*, Notiz zur Anatomie des Amphibienherzens. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. XXIII. S. 457—458. 1 Figur.

3) *S. H. Chapman*, Beiträge zur Kenntniss des Baues des normalen und entzündeten Pericardiums der Batrachier. Wiener medicin. Jahrbücher. S. 115—120.

4) *H. Hoyer*, Ueber unmittelbare Verbindungen zwischen Arterien und Venen. Denkschriften der Warschauer ärztlichen Gesellschaft, redigirt von F. Nawrocki. Warschau 1873, Heft 1, pag. 51—54. (Polnisch.)

5) *Ch. Rouget*, Mémoire sur le développement, la structure et les propriétés physiologiques des capillaires sanguins et lymphatiques. Archives de physiologie. p. 603—663. 5 Tafeln.

6) *C. Heitzmann*, Untersuchungen über das Protoplasma II. Sitzungsber. der Wiener Academie. III. Abth. Mai-Heft 1873.

7) *F. M. Balfour*, The development of the bloodvessels of the chick. Quart. journal of micr. science. p. 280—290. 2 Tafeln (s. Entwicklungsgeschichte).

8) *J. Cohnheim*, Neue Untersuchungen über die Entzündung. Berlin. Hirschwald. 85 S.

9) *L. Purves*, Endothelium en emigratie. Onderzoekingen gedaan in het physiol. labor. Utrecht. III. R. II. 1 plaat.

10) *J. Arnold*, Ueber Diapedesis. Virchow's Archiv Bd. 58, S. 203—253.

11) *F. v. Winiwarter*, Der Widerstand der Gefässwände im normalen Zustande und während der Entzündung. Sitzungsber. der Wiener Acad. III. Abth. Juni-Heft 1873. 5 S. 1 Tafel.

12) *J. v. Zielonko*, Ueber Entstehung der Hämorrhagien nach Verschluss der Gefässe. Virchow's Archiv Bd. 57. S. 436—455. 1 Tafel.

Langerhans (1) bestätigt zunächst die Angaben von Weissmann und Eberth über die Formen der contractilen Elemente des Herzens in den verschiedenen Wirbelthierklassen. Die Reptilien schliessen sich in der Gestalt ihrer Herzmuskelfasern den niederen Wirbelthieren an. Bei

letzteren findet man häufig noch einen körnigen den Kern enthaltenden Axenstrang, selten bei Vögeln und Säugethieren. Die interstitiellen Körnchen verdecken meist die Querstreifung; dieselbe erscheint dagegen deutlich nach Einlegen in Alkohol: breite Querstreifen doppelt brechender Substanz sind durch noch breitere helle Querbänder getrennt. In letzteren ist oft eine dunkle Querlinie (Krause'sche Linie) zu erkennen, die aber nicht als eine vom Sarcolemm ausgehende Membran aufzufassen ist, da die Herzmuskelfasern kein Sarcolemm besitzen. Die Entwicklungsgeschichte der contractilen Elemente des Herzens lehrt, dass die Fibrille auch hier das Primitivelement ist: die Fibrillen treten zuerst isolirt in der Rindenschicht der Bildungszellen auf. — In Betreff der Vertheilung der Nerven zwischen den Bündeln der Herzmuskelfasern vermag Langerhans sowohl für niedere als für höhere Wirbelthiere vollkommen die Angaben Schweigger-Seidel's zu bestätigen. Auch er fand die Muskelbündel (namentlich schön im Septum atriorum von Salamandra zu sehen) von feinen marklosen verästelten, an den Knotenpunkten mit Kernen besetzten Nervenfäden umsponnen, aus denen sich feine Fäserchen ins Innere der Bündel verfolgen liessen. Davon, dass markhaltige Fasern sich irgendwie mit den contractilen Elementen des Herzens direkt verbinden, vermochte sich L. nicht zu überzeugen; die markhaltigen Fasern verbreiten sich als solche überhaupt nicht weit im Herzen. Die Endschicksale der feinen von Schweigger-Seidel beschriebenen in die Muskelbündel eindringenden Nervenfasern sind an denselben Präparaten nicht festzustellen. Dagegen gelang es Langerhans an Muskelfasern des Herzens aller Wirbelthierklassen, die frisch in Kochsalzlösung $^1/_2$ pCt. oder in Ueberosmiumsäure $^1/_{10}$ pCt. isolirt waren, feine Fäden ansitzen zu sehen, die sich vor den häufig zu beobachtenden Fortsätzen contractiler Substanz durch ihren matten Glanz und den Mangel jeder Querstreifung und Körnelung auszeichneten, ferner in allen Stücken den isolirten Nervenfäserchen des Herzens glichen. Langerhans hält es demnach für wahrscheinlich, dass sie als Nervenfädchen und Enden der Herznerven aufzufassen sind. An jeder Muskelzelle war immer nur ein solcher nervöser Fortsatz zu finden.

Langerhans (2) fand die Vorhofsscheidewand von Salamandra maculata in ihren oberen zwei Drittheilen constant durchlöchert, von ähnlichem areolärem Bau, wie das Omentum majus vieler Säugethiere, während der freie untere Rand der Löcher entbehrt. Dasselbe vermochte er bei 5 Exemplaren von Triton cristatus zu constatiren.

Die Mittheilungen *Chapman's* (3) über den normalen Bau des Pericardiums der Batrachier beschränken sich auf einige nicht durch andere Untersuchungsmethoden erklärte Silberbilder, sowie auf die Angabe,

dass „die äusseren Endothelzellen desselben Flimmern tragen“. Nach entzündlicher Reizung durch den Lapisstift wurde eine Schwellung der Endothelzellen mit Kernvermehrung beobachtet; an einigen Stellen waren sie nun von Eiterkörperchen nicht zu unterscheiden, an anderen zeigten sie sehr dünne Fortsätze.

[*Hoyer* (4) hat in einer ausführlicheren Arbeit über die unmittelbaren Verbindungen zwischen Arterien und Venen die Resultate seiner Untersuchungen am Ohre des Kaninchens zusammengestellt, über welche im vorjährigen Bericht S. 159 referirt worden ist. Aus der vorliegenden Arbeit erlauben wir uns hier nur die Mittheilung über die Injectionsmethode hervorzuheben, welche den Verf. auf die Spur jener Gefässcommunicationen geführt hat und die bei der grossen Bequemlichkeit ihrer Anwendung zu grösserer Verbreitung sich empfiehlt. H. benutzte nämlich zu seinen Injectionen in Alkohol gelösten Schellack, der mit mässig fein zerriebenem Zinnober gefärbt war. Diese Masse hat den grossen Vorzug, dass sie vorräthig gehalten und unmittelbar angewandt werden kann, in die feineren Gefässverzweigungen eindringt und binnen wenigen Minuten sich consolidirt (in Folge der Aufnahme des Alkohols durch die umgebenden Gewebe), so dass alsbald zur Präparation der Gefässe geschritten werden kann. Noch bequemer ist die Färbung der Lösung mit nur in Alkohol löslichem Anilinblau oder Fuchsin, indem diese Farbstoffe mit dem Harz festere Verbindungen einzugehen scheinen und in das die Gefässe umgebende Gewebe nicht transsudiren. Zur Verminderung der Brüchigkeit versetzt man die Schellacklösung zweckmässig noch mit einer geringen Quantität von venetianischem Terpenthin. Untersucht man gewisse Körpertheile, die mit derartigen Massen injicirt sind, so wird man stets die abführenden Venen damit mehr oder weniger vollständig angefüllt antreffen, obschon das Mikroskop lehrt, dass die Harzmasse durch die eigentlichen Capillaren nicht hindurchdringt, ausser wenn sie in sehr verdünntem Zustande angewandt worden ist. Es existiren mithin neben den Capillaren in verschiedenen Körpertheilen auch noch breitere Bahnen, auf denen die Masse in die Venen eindringt, und eine dieser Bahnen hat H. in dem Ohre des Kaninchens unter dem Mikroskop direkt nachgewiesen und zwar an mit Berlinerblau injicirten und mit Karmin gefärbten Präparaten, welche die Beschaffenheit der Gefässwand mit Sicherheit erkennen liessen. Der Nachweis ähnlicher Communicationen in anderen Körpertheilen wird in nächster Zeit geliefert werden. *Hoyer*.]

Rouget (5) studirte die Entwicklung der Blut- und Lymphgefäss-Capillaren im Schwanze der verschiedensten Batrachierlarven. Die Protoplasmafortsätze und ihre Vereinigung werden in der bekannten

Weise geschildert; sie sind namentlich auf der Oberfläche der bereits gebildeten Lymphgefässe in grosser Zahl vorhanden, so dass dieselben ein stachliges Aussehen erhalten. Solche Bilder sieht man aber auch an den ersten von den Axengefässen des Schwanzes in die Schwimmhaut desselben hineinsprossenden Blutgefäss-Capillaren; hier bilden sich aber nur wenige Fortsätze zu neuen Gefässen aus, die meisten verschwinden wieder. Die Wandungen der bereits für den Blutstrom durchgängigen Capillaren sowie die von ihnen sich erhebenden Sprossen bestehen aus Protoplasma; die Wandungen treiben die Sprossen, wie die amöboiden contractilen Zellen ihre Fortsätze. In den entwickelten Capillaren ist das Protoplasma vorzugsweise in der Umgebung der Kerne angesammelt und sendet von hier aus seine Sprossen in das umgebende Gewebe. Man sieht demnach bei Profilansicht die Wand von Stelle zu Stelle zu spindelförmigen glänzenden Verdickungen anschwellen; zwischen diesen verdickten Partien bildet aber ebenfalls eine sehr dünne Schicht Protoplasma die Capillarwand; nie ist noch eine besondere Membran nachzuweisen. Dagegen nimmt man bei Flächenansicht mit starken Vergrösserungen einen sehr eigenthümlichen Bau dieses Protoplasma wahr. Letzteres zeigt sich von einer grossen Zahl sehr kleiner mit einer leicht quellbaren hellen colloiden Substanz erfüllter Vacuolen durchsetzt, ist eigenthümlich schaumig. Diese Structur wird namentlich nach Eintauchen in schwache Lösungen von Silbernitrat (1:1000) sehr deutlich, ebenso nach Behandlung mit Alkohol von 90°. Die schaumige Beschaffenheit zeigt das Protoplasma nicht nur in der Umgebung des Kernes, sondern in der ganzen Capillarwand. Die Sprossen sind anfangs meist solide, sie werden aber sehr bald von Vacuolen durchsetzt und, indem diese allmählich zu grösseren Räumen zusammenfliessen, macht sich die Canalisation des neugebildeten Gefässes. Oefter sind die Protoplasmafäden in ihrem Verlaufe mit kernhaltigen Anschwellungen versehen, die nicht (gegen Kölliker) als in die Gefässbildung hineingezogene Bindesubstanzzellen aufzufassen sind; in solchen Anschwellungen bildet sich anfangs ganz isolirt von den bereits canalisirten Gefässen durch Vacuolenbildung eine Cavität heraus. Wenn auch später dieselbe von 2 kernhaltigen Anschwellungen des Protoplasma begrenzt wird, so entspricht dennoch der in ihnen enthaltene Raum einem intracellulären und nicht einem intercellulären. *Nie* betheiligen sich Bindegewebskörperchen an der Neubildung der Gefässe. Stomata und Kittsubstanz existiren in der Wand der Capillaren nicht; der Austritt der weissen Blutkörperchen erfolgt durch das Protoplasma, das sich alsbald wieder hinter ihnen schliesst. Viele Capillaren des Schwanzes der Batrachierlarven besitzen in geringem Abstande von ihrer eigenen Wandung

eine aus anastomosirenden Pigmentzellen bestehende Adventitia. Es finden sich nun einerseits alle Uebergangsformen von solchen Pigmentzellen zu einfachen Pigmentkugeln und von diesen wieder zu farblosen Blutzellen; überdies wurden pigmentirte contractile Körperchen auch *innerhalb* des Gefässlumens beobachtet, so dass die Vermuthung nahe genug liegt, dass jene Pigmentscheiden aus ausgewanderten Leucocyten, die Pigment aufgenommen haben und zu fixen Zellen werden, hervorgehen. Etwas Aehnliches findet sich bei den Gefässen der Membrana capsulo-pupillaris der Säugethier-Embryonen. Hier finden sich auf der Oberfläche derselben in geringen Abständen farblose Zellen aufgelagert, die oft noch mit zackigen Fortsätzen die Gefässwand berühren und von den frei in den Maschen liegenden weissen Blutkörperchen nicht zu unterscheiden sind; sie stammen also wahrscheinlich von ausgewanderten Leucocyten ab. Eine wirkliche Tunica adventitia besitzen dagegen die persistirenden Gefässe der Hyaloidea des Frosches. Dieselbe besteht hier aus einer amorphen kernlosen Membran und einem Netz verzweigter Zellen, dessen Aeste überwiegend circulär angeordnet die Gefässwände umfassen. Nach den Arterien und Venen zu rücken diese Zellen näher aneinander, die Rippen werden breiter; das Ganze gleicht nun sehr dem Aussehen einer Schicht ringförmig angeordneter Muskelfasern. Die eigentliche Capillarwand besteht auch bei entwickelten Säugethieren aus vacuolenhaltigem Protoplasma. Die Entwicklung der Säugethier-Capillaren wurde an verschiedenen Eihäuten (Nabelbläschen des Kanincheneies, Allantois des Schafes), an der Hyaloidea und Membrana capsulo-pupillaris von Kaninchen- und Schaf-Embryonen studirt und im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit den bei den Batrachierlarven vorkommenden Verhältnissen gefunden; alle embryonalen Capillaren besitzen sehr deutliche Zellengrenzen.

Nach *Heitzmann* (6) besteht die Wand der Capillaren aus Protoplasma, das mit den Nachbarelementen durch protoplasmatische Speichen in direkter Verbindung steht. In den grösseren Gefässen zeigt sich die Grundsubstanz des adventitiellen Bindegewebes, die Kittsubstanz zwischen den glatten Muskelfasern und Endothelzellen überall von hellen Gängen durchzogen.

Cohnheim (8) weist durch eine Reihe von Versuchen, an der Froschzunge und am Kaninchen-Ohr angestellt, nach, dass es weder eine Erweiterung der Gefässbahn, noch die Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit, die Randstellung der farblosen Körperchen sei, welche eine Extravasation farbloser und farbiger Blutelemente bei der Entzündung herbeiführe; es genüge auch nicht ein gesteigerter Blutdruck, sondern eine Alteration der physiologischen Beschaffenheit der Gefässwandungen

sei das einzig Constante und Bedingende bei den durch die verschiedensten Ursachen hervorgerufenen acuten Entzündungen, wenn auch ein gewisser positiver Druck innerhalb der betreffenden Gefässe unerlässlich bleibt. Erkennbare morphologische Structurveränderungen vermochte er aber selbst bei starken Vergrösserungen nicht an den physiologisch alterirten Gefässen wahrzunehmen. Es ist hier nicht der Ort über die lediglich physiologische Begründung der Cohnheim'schen Resultate zu berichten. Auch aus der Arbeit von *Zielonko* (12), sei nur angeführt, dass seine Versuche (Störungen der Gefässcirculation durch Unterbindung der Arterien- und Venenstämme, durch Nervenreizung und Nervendurchschneidung, durch Vergiftung mit Curare) ihn ebenfalls zur Annahme einer Veränderung in der Ernährung der Gefässwandung führten, dass er daneben aber als ein zweites wesentliches Moment eine Drucksteigerung in den Gefässen betont.

In Uebereinstimmung mit diesen Anschauungen fand *v. Winiwarter* (11), dass die Wandungen der Mesenterialgefässe bei Fröschen, deren Mesenterium durch Bepinseln mit Canthariden-Tinctur in entzündeten Zustand versetzt worden war, für Injectionsmassen (Berliner Blau in Wasser gelöst mit geringem Leimzusatz) viel leichter durchgängig sind, wie die normalen Gefässwandungen. In ersterem Falle tritt ein Austritt der Injectionsmasse schon bei einem Drucke von 25 Mm. ein, bei normalen Gefässen erst, wenn der Druck 70 Mm. Quecksilber übersteigt. Im entzündeten Mesenterium füllt sich dabei, falls der Druck ein hoher ist, ein Netz innerhalb des umgebenden Gewebes, welches das Quellgebiet der Lymphgefässe darstellt. Dieselben Resultate erzielt man, allerdings weniger vollkommen, wenn man die Injectionsmasse durch die Herzthätigkeit der Frösche in ihre Gefässe einpumpen lässt. Der grössere Widerstand, den die Masse in den entzündeten Gefässen findet, und der in Folge dessen gesteigerte Seitendruck reichen nicht zur Erklärung dieser Erscheinungen aus, sodass v. Winiwarter sich genöthigt sieht, wie Cohnheim, eine Veränderung der Gefässwandung zu statuiren.

Auch *Purves* (9) untersuchte das Verhalten der Mesenterialgefässe des Frosches in den verschiedenen Stadien der Auswanderung der weissen Blutkörperchen, aber mit Hülfe von Injectionen von Argent. nitr. $^1/_5$ bis $^1/_7$ %, denen eine farblose Leimlösung nachgeschickt wurde. In allen Stadien zeigte sich das Endothel dieser Gefässe vollkommen geschlossen, ohne Spur von Stomata. Niederschläge, die an solche erinnerten, erwiesen sich stets als Niederschläge auf der inneren Oberfläche der Gefässwand. Von einer Veränderung des Endothels während der Auswanderung war nie etwas zu sehn. In Betreff des Ortes der

Emigration ergab es sich, dass die weissen Blutkörperchen stets *zwischen* den Zellen durch ihre *activen* Bewegungen die Wand durchbohren entweder, wo 3 Zellen an einander grenzen oder häufiger zwischen nur 2 Zellen, meist in der Nähe eines Zellenendes. Die weissen Blutkörperchen bahnen sich selbst die Oeffnungen, die sich dann wahrscheinlich sofort nach dem Austritt wieder schliessen. Denn im entgegengesetzten Falle müsste man ein stärkeres Extravasat rother Blutkörperchen antreffen; man findet aber immer nur einzelne rothe.

Eine exacte Untersuchung der Vorgänge bei der Diapedesis der rothen Blutkörperchen und der Ursachen derselben verdanken wir *J. Arnold* (10). Zur Beobachtung dieses Vorgangs eignen sich besonders die seitlich der Vena mediana der Froschzunge gelegenen Capillarbezirke nach Unterbindung der genannten Vene, in welchen die Stauung keine vollständige, der Axenstrom noch erhalten ist. Man sieht dann von Zeit zu Zeit aus dem axialen Strome rothe Blutkörperchen an die Wand anschlagen, wo sie mittelst eines kurzen Fortsatzes eine Zeit lang fixirt werden, falls sie nicht, was oft sich ereignet, rasch durch die Wand hindurchschlüpfen. Bei erhaltener rhythmischer Bewegung fällt der Zeitpunkt des Vorstosses der Blutsäule mit dem Anschlagen der Blutkörperchen zusammen. Oft treten mehrere Blutkörperchen nach einander durch dieselbe Stelle der Wand hindurch. Dass hier Lücken in derselben vorliegen, durch welche der Austritt erfolgt, geht schon daraus hervor, dass in den kurzen Pausen zwischen dem Durchtritt zweier Blutkörperchen ein Flüssigkeitsstrom hervorstürzt, wie man dies deutlich an den Bewegungen der bereits ausserhalb des Gefässes gelegenen farbigen Elemente und dem Durchtreten in das Blut eingeführter feiner Zinnoberkörnchen erkennt. Weisse und rothe Blutkörperchen schlüpfen durch die gleichen Stellen der Gefässwand hindurch. Spritzt man nach 24stündiger Unterbindung der Vena mediana der Zunge und Wiederherstellung der Circulation eine schwache Höllensteinlösung (1 : 1000) in die Gefässe, so nimmt man in den schwarzen Grenzlinien der Endothelzellen, nur selten innerhalb derselben nahe am Rande, zahlreiche dunkle Punkte und Kreise wahr. Die Endothelzellen selbst zeigen keine Abweichung vom Normalen, nur dass sie in der unmittelbaren Umgebung der dunklen Kreise körnig sind. Nicht selten sind in letzteren rothe Blutkörperchen eingeklemmt; auch wird ihnen entsprechend Silberwirkung in dem angrenzenden Theil des Gewebes beobachtet. Injicirt man nun blauen Leim, so zeigen sich den dunklen Punkten und Kreisen entsprechend die Gefässwände aussen mit zahlreichen blauen Buckeln besetzt, die nicht selten rothe oft noch zur Hälfte in den Gefässwänden steckende Blutkörperchen einschliessen und,

falls gleichzeitig feinvertheilter Zinnober in der Injectionsmasse vorhanden war, auch Zinnoberkörnchen enthalten. Nach Allem kann kein Zweifel sein, dass die dunklen Punkte und Kreise wirklichen Oeffnungen, Poren der Gefässwand entsprechen; die punktförmigen Zeichnungen oder engeren Oeffnungen werden von Arnold als Stigmata, die weiteren als Stomata bezeichnet. Auch im Endothel der normalen Gefässwand sind durch Einspritzung von Silbernitratlösungen punktförmige Gebilde deutlich zu machen, die wahrscheinlich feinen Stigmata entsprechen und bei abnormer Ausdehnung der Gefässwand zu sog. Stomata sich erweitern können. Als Ursache der Erweiterung der Stigmata ist abnorme Drucksteigerung anzusehn. Dieselbe bedingt auch nach der Unterbindung der Venen an den Gefässen mit ruhender Blutsäule die Diapedesis, während bei denen mit erhaltenem Axenstrom das Anschlagen der Blutkörperchen an die Gefässwand durch die Existenz von Oeffnungen bedingt ist.

XIII.

Lymphgefässe, Lymphdrüsen.

1) *G. Bizzozero*, Beiträge zur Kenntniss des Baues der Lymphdrüsen. Moleschott's Untersuch. zur Naturlehre. XI. B. 2. u. 3. Heft. S. 300—309. 1 Tafel. Dasselbe italienisch: Sulla struttura delle ghiandole linfatiche. Communic. f. alla R. accademia di medic. di Torino. 31 gennaio 1873. 13 pp. 1 tav.
2) *L. Ranvier*, Du système lymphatique; leçons, recueillies par le Dr. Weber. Progrès médic. No. 3, 5, 7, 9, 13, 16, 17.
3) *F. Boll*, Die Histiologie u. Histiogenese der nervösen Centralorgane. Archiv f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten. Bd. IV.
4) *W. W. Wagstaffe*, Remarks on the healthy and morbid anatomy of the perivascular system of the brain. S. A. 2 Tafeln.
5) *J. Batty Tuke*, The pia mater as a coat of the cerebral vessels. British medic. journal. p. 433.
6) *H. P. Bowditch*, The lymph spaces in fasciae; a new method of injection. Proceedings of the American Academy of Arts e Sciences. 11. Febr. 1873. 1 Tafel.
7) *A. Sokoloff*, Ueber die Saftkanälchen (Lymphkanälchen) in den quergestreiften Muskeln des Frosches. (Aus dem pathol. Institute des Prof. Virchow in Berlin. Vorläufige Mittheilung.) Rudneffs Journal für normale und pathol. Histologie und klin. Medicin. St. Petersburg 1873, Heft für Juli und August, p. 456—459 (Russisch.)
8) *R. Thoma*, Die Ueberwanderung farbloser Blutkörper von dem Blut- in das Lymphgefässsystem. Habilitationsschr. Heidelberg. 48 S. 4 Tafeln.

Aus *Bizzozero's* (1) ausführlichen Mittheilungen über das Reticulum der Lymphdrüsensinus (Hund, Mensch, Kaninchen, Kalb) ist dem vorjährigen Berichte Folgendes hinzuzufügen: An Schnitten durch Drüsen, die wenige Tage mittelst Alkohol oder Chromsäure erhärtet waren,

lassen sich die zelligen Elemente des Reticulum leicht durch Schütteln in Wasser von den Balken trennen; man überzeugt sich dabei leicht, dass sie letzteren nur anliegen. 2 Formen von solchen Endothelzellen sind namentlich sehr verbreitet: solche, die als vollständige Scheide einen Balken umhüllen, meist als spindelförmige Anschwellungen der letzteren erscheinen, und solche, welche sich schwimmhautförmig zwischen 2 Balken ausspannen, unter Umständen sogar eine Reticulummasche vollständig ausfüllen. Erstere finden sich besonders häufig beim Menschen, letztere beim Hunde. Alle besitzen ein feinkörniges Protoplasma, in welches sehr häufig Fett- oder Pigmentkörnchen eingelagert sind. Von diesem Bilde des Reticulum der Marksubstanz unterscheidet sich das der Rindensubstanz durch die kürzeren, stärker und deutlicher längsgestreiften Fasern, sowie durch das spärliche Protoplasma der dieselben bekleidenden Zellen. — Auch das eigentliche Gewebe der Follikel und Markstränge zeigt sich aus einem Fasernetz mit verbreiterten abgeplatteten Knotenpunkten und ihnen nur aufliegenden Zellen zusammengesetzt. Letztere bestehen aus einem ovalen Kerne und einer geringen Menge von Protoplasma.

Zu ähnlichen Resultaten gelangte *Ranvier* (2), der die Textur der Lymphdrüsen vergleicht mit der des grossen Netzes mancher Säugethiere; die Lymphdrüsen würden dann aus einem dichten Netz viel feinerer mit Endothel bekleideter Bälkchen bestehen, die in ihren Maschenräumen zahlreiche Lymphkörperchen einschliessen.

Nach *Ranvier* (2) besitzen die Gefässe des Mesenterium Lymphscheiden, in welchen die Gefässe enthalten sind, wie die Eingeweide im Peritoneum, das Herz im Pericardium.

Boll (3) fand die Scheiden, welche die in die Hirnsubstanz eindringenden Arterien und Venen von der Pia aus begleiten, durch ein mit Kernen besetztes glashelles Häutchen gebildet, dessen äussere Oberfläche von zotten- oder stiftartigen Vorsprüngen rauh ist. An Chromsäure-Präparaten verkleben die Scheiden mit der Gefässwand und die Rauhigkeiten und Zotten zeigen sich jetzt durch einen eigenthümlichen Ueberzug von Pinselzellen bedingt. Dieselben breiten ihre Pinsel flach auf der Oberfläche der Gefässwand aus, während ihr Stiel senkrecht nach aussen in die Gehirnsubstanz eindringt. An unvorsichtig erhärteten Präparaten scheinen diese Stifte einen freien, das Gefäss rings umgebenden Raum zu durchsetzen: es entstehen hier durch Schrumpfung der Hirnsubstanz und namentlich der Gefässwandungen die His'schen perivasculären Räume, die mit den zuerst erwähnten innerhalb der Adventitia gelegenen „adventitiellen Lymphräumen" durchaus nicht verwechselt werden dürfen. Durch vorsichtige Erhärtung in Ueberosmium-

säure von 1/2 pCt. kann man jene Schrumpfung vermeiden; es fehlen dann die perivasculären Räume und die zottenartigen Vorsprünge liegen unmittelbar in der Gehirnsubstanz. Der Erfolg der His'schen Einstichinjectionen erklärt sich daraus, dass die Injectionsmasse stets in der Richtung des geringsten Widerstandes abfliessen wird, also hier neben den Gefässen. Es sind also nach Boll die perivasculären Räume, sowie der epicerebrale Raum von His Kunstprodukte und beruht die gelegentliche Füllung der Pia-Lymphgefässe bei diesen Injectionen auf einer Zerreissung. Durch Einstich in die Pia selbst, erhält man leicht eine Füllung der Pia-Lymphgefässe und der adventitiellen Lymphräume, während epicerebrale und perivasculäre Räume ungefüllt bleiben. Auch die pericellulären Räume Obersteiner's sind Retractionslücken. Es ist ferner der von Henle und Merkel beschriebene epicerebelläre Raum ein Kunstprodukt, er fehlt an vorsichtig erhärteten Präparaten, erscheint an überhärteten, wo Grenzmembran und Pia verkleben, als Retractionslücke, in der Boll (gegen Henle und Merkel) niemals Lymphkörperchen aufzufinden vermochte.

Wagstaffe (4) beschreibt die Membran, welche die perivasculären Kanäle der Hirngefässe nach aussen abgrenzt, bei den kleineren Gefässen als strukturlos, bei den grösseren als entweder aus einem feinen Fasernetz bestehend, oder aus longitudinalen Bündeln fibrillären Bindegewebes zusammengesetzt. Injectionen hat er nicht angestellt. Seine Abbildungen stellen überdies nur Arterien dar und ist es aus diesen ersichtlich, dass Wagstaffe für eine epitheliale Auskleidung seines perivasculären Raumes die Muscularis der Arterien gehalten hat (vergl. seine Fig. 2). Seine Beschreibung perivasculärer Kanäle, die nach ihm sich auch in den Muskeln, Lymphdrüsen, Ovarien vorfinden, ist überhaupt durchaus nicht überzeugend.

Auch *B. Tuke* (5) spricht sich für die Existenz einer besonderen Scheide der Gehirn-Arterien im Sinne von Robin aus.

Bowditch (6) gibt eine neue Methode an, die Lymphgefässe der Fascien zu füllen. In ein über einem Flaschenhals fest ausgespanntes Stück Fascie werden an mehreren Stellen Einstich-Injectionen mit Alkannin-Terpentin gemacht; dasselbe wird sodann getrocknet, wobei die schrumpfenden Fibrillenbündel die Masse in die sich erweiternden Lymphräume hineinpressen.

[*Sokoloff* (7) bearbeitete den Brustmuskel des Frosches mit 0,2 procentiger Höllensteinlösung und fand an dessen Aussenfläche das Endothel des Lymphsackes, an der Innenfläche dagegen in dem braun gefärbten Gewebe die Recklinghausen'schen Saftkanälchen, welche auch zwischen und unter die oberflächlichsten Schichten der Muskelfasern sich ver-

folgen liessen. Die an diese Beobachtung geknüpten Raisonnements können hier füglich übergangen werden. — *Hoyer.*]

Thoma (8) liefert zunächst eine genaue Beschreibung der Lymphgefässe der Froschzunge und der Vertheilung ihrer Stomata, die er durch Injection einer Silbernitratlösung von 1 : 2000 bis 8000 sichtbar machte. Die Stomata erscheinen entweder als kleine, in den Kittleisten gelegene dunkle Punkte, oder als helle kreisförmige Figuren; sie sind in geringer Menge im Hauptlymphstamme vorhanden und werden nach den kleineren Stämmen zu zahlreicher, aber auch feiner. An demselben Objekt studirte Thoma ferner die Bahnen, welche die aus den Blutgefässen ausgewanderten weissen Blutkörperchen im Gewebe beschreiben und fand dieselben im Allgemeinen, abgesehen von einigen Zickzackbiegungen des Weges senkrecht zur Oberfläche des Blutgefässes zu einem benachbarten Lymphgefäss hin gerichtet. Die allgemeine Richtung der Bahn deutet auf eine senkrecht zur Fläche der Gefässwand wirkende Kraft, die Zickzacklinien werden dagegen wohl durch die Form der Gewebslücken, in welchen sich die amöboiden Zellen bewegen, bedingt. Thoma überzeugte sich endlich öfter von einer Einwanderung dieser contractilen Elemente durch die Stomata in das Lumen der Lymphgefässe, an deren innerer Oberfläche sie dann, häufig in schlingenförmigen Bahnen, weiter kriechen. Andererseits nahm er bei Injectionen von feinvertheiltem Zinnober in die Lymphgefässe einen Austritt der injicirten Masse in Form kleiner rundlicher Wolken wahr; wenn dann Lymphzellen zu dieser Stelle hinwandern, beladen sie sich mit den Farbstoffkörnchen und bilden ausserhalb der Stomata Häufchen rundlicher Zellen. — Entlang den Rändern der Zungencapillaren konnte Thoma öfter eine homogene Schicht nachweisen, in der er einige Male kuglige Wanderzellen zur Fluctuation bringen konnte.

Vergleiche ferner:

Lymphgefässe der Dura mater, Kapitel XI, 26 (Michel); der Schilddrüse, Kap. XIV, 2 u. 3 (Boéchat); der Haut, Kap. XV, 3 (Neumann); der Magenschleimhaut, Kap. XVI, 4 (Lovén); der Speicheldrüsen, XVI, 11 (Asp), 12 (Leydig); des Hodens, XX, 1 (Mihalkovics); des Uterus, XXI, 15 (Leopold); des Auges, XXII B, 7 (Leber), 22 (Morano); des Ohres, XXII C, 7 (Hasse).

XIV.

Milz, Thyreoidea, Nebennieren, Hypophysis.

1) *Lebedjoff,* Untersuchung amyloider Milzen. Materialien zur Lehre von dem normalen Bau der Milz und von der Entwicklung ihrer amyloiden Entartung. Vorläufige Mittheilung; mit 2 Fig. Aus dem pathologisch-anato-

mischen Cabinet der medicinisch-chirurg. Akademie zu St. Petersburg. Rudneffs Journal für normale und pathol. Anatomie und klin. Medicin. St. Petersburg 1873, Januar-Februarheft, p. 109—114. (Russisch.)

2) *P. A. Boéchat*, Des sinus lymphatiques du corps thyroïde. Comptes rendus T. 76. No. 16. p. 1026—1027.

3) *Derselbe*, Recherches sur la structure normale du corps thyroïde. Paris Delahaye. 44 pp. 1 Tafel.

4) *A. v. Brunn*, Ueber das Vorkommen organischer Muskelfasern in den Nebennieren. Göttinger Nachrichten No. 16. S. 421.

5) *G. Auché*, De la glande pituitaire et de ses maladies. Thèse de Paris 187.. (Enthält nichts Neues. Referat in: Revue des sciences médic. II. p. 12..

[Bei Gelegenheit von Untersuchungen über die amyloide Entartung der Milz gelangte *Lebedjoff* (1) zu folgenden Ansichten über den normalen Bau dieses Organes: Die in dem reticulären Gewebe ausgehöhlten zahlreichen venösen Sinus bilden ein ungemein reiches Netz. Sie sind ausgekleidet mit spindelförmigen, schräg längsverlaufenden Zellen, an welchen die Kerne hervorragen. Darunter liegt nicht ein strukturloses Häutchen, sondern eine dünne Schicht des reticulären Gewebes und auf diese nach aussen folgt eine Schicht circulär angeordneter glatter Muskelfasern. Die häufig geschlängelten und als ziemlich grosse Schlingen verlaufenden Arterien bilden in den Malpighi'schen Körpern ein Netz und schicken ziemlich lange Capillaren zu dem „Milzgewebe". Dieselben haben eine Weite von 2—3 rothen Blutkörpern, sind von einer „doppeltcontourirten Wand" begrenzt, welche nur aus einer Schicht circulärer (? Ref.) Fasern besteht, von ganz gleichem Charakter wie an den venösen Sinus, nur dichter gelagert. An einem derselben sah man deutlich nach Innen von der Faserschicht eine Zellmembran, bestehend aus kurzen, spindelförmigen, der Axe des Gefässes gleichgerichteten Zellen. Daneben fand man im Milzgewebe sehr dünne Capillaren, von einer „einfachcontourirten Membran begrenzt" und an einzelnen Stellen mit 1—2 halbcirculären Fasern, welche diese Membran von aussen umgaben. Die arteriellen Capillaren endigen unmittelbar in den venösen Sinus ohne alle intermediären Bahnen. Zwischen den elastischen Elementen der „Scheidewände" (Balken? Ref.) liegen reichliche Bündel glatter Muskelfasern, parallel gelagert der Längsrichtung der Scheidewand. *Hoyer.*]

Nach *Boéchat* (2 u. 3) sind die Drüsenelemente der Thyreoidea nicht geschlossene Blasen, sondern Cavitäten, die unter einander communiciren. Beweise für diese Ansicht werden indessen nicht vorgebracht. Eine Membrana propria der Drüsenblasen leugnet der Verf., dagegen tritt er für die Existenz einer continuirlichen Epithelbekleidung ein, deren Zellen er aber nicht cylindrisch, sondern abgeplattet findet. An

vielen Stellen liegt dieser Epithelschicht aussen unmittelbar das Endothel der Lymphgefässe der Thyreoidea an. Letztere studirte er an Drüsen, deren Lymphbahnen durch Einstich mit Silbernitratleim möglichst ausgedehnt waren. Dieselben stellen dann weite, von schmaleren und dickeren Balken durchzogene, vielfach communicirende Räume vor, die überall von einem continuirlichen Endothel bekleidet werden und an vielen Stellen innig die epitheliale Wand der Drüsenblasen berühren. Boéchat ist nach Allem geneigt, die Thyreoidea in die Reihen der lymphoiden Organe zu stellen.

v. Brunn (4) fand in der Marksubstanz der menschlichen Nebenniere Bündel glatter Muskelfasern, welche dem Verlauf der Venen von 0,2 mm. Kaliber und darüber folgen. Dieselben sind bei den kleinen Venen (0,2—0,4 mm.) meist cylindrisch und berühren hier die Venenwand nur mit einer kleinen Fläche, oder wölben sie in das Lumen hinein. In Begleitung der stärkeren Venen sind die Muskelbündel platt, umgeben die Venen bis 1 mm. Dm. meist halbrinnenförmig, während die stärksten Venen von einem vollständigen Muskelschlauch umgeben werden, der der V. suprarenalis auch ausserhalb der Nebenniere zukommt. Die Muskelfasern verlaufen stets longitudinal und sind vom Venenlumen nur durch die Intima getrennt. Ringfasern kommen nicht vor. In geringerer Menge finden sich die Muskelbündel in der Nebenniere des Pferdes; beim Rind, Hund, bei der Katze, Ratten und einigen Vögeln wurden sie ganz vermisst.

XV.

Haut, Haare, Tastorgane.

1) *W. Tomsa*, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der menschlichen Haut. Archiv f. Dermatol. u. Syphilis. 82 S. 2 Tafeln.

2) *O. Simon*, Die Localisation der Hautkrankheiten, histologisch und klinisch bearbeitet. Berlin. Hirschwald. S. 5—22.

3) *J. Neumann*, Zur Kenntniss der Lymphgefässe der Haut des Menschen und der Säugethiere. Wien. Braumüller. 31 S. 8 Tafeln.

4) *W. Krause*, Histologische Notizen. Medic. Centralblatt No. 52. S. 817.

5) *F. Leydig*, Ueber die äusseren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien. Neue Beiträge. 1. Artikel: Die Haut einheimischer Ophidier. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. IX. S. 753—794. 1 Tafel.

6) *O. Cartier*, Studien über den feineren Bau der Haut bei den Reptilien. 2. Abth. Ueber die Wachsthumserscheinungen der Oberhaut von Schlangen und Eidechsen bei der Häutung. Verhandl. der phys.-medic. Gesellsch. z. Würzburg. N. F. Bd. V. S. 192—211. 1 Tafel.

7) *P. Langerhans*, Ueber Tastkörperchen und Rete Malpighii. Archiv. f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 730—744. 1 Tafel.

8) *Derselbe*, Ueber die Haut der Larve von Salamandra maculosa. Ebenda. S. 745—752. 1 Tafel.
9) *Derselbe*, Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg i. B. S. 1—25. 3 Tafeln.
10) *L. Stieda*, Studien über den Amphioxus lanceolatus. L. c. S. 18—25.
11) *E. Baudelot*, Recherches sur la structure et le développement des écailles des poissons osseux. Archives de zoologie expérimentale. T. II. p. 87—244. 7 Tafeln, u. p. 429—480.
12) *G. Pouchet*, Recherches anatomiques sur la coloration bleue des crustacés. Journal de l'anat. etc. p. Robin. p. 290—307. 1 Tafel.
13) *V. Graber*, Ueber die Haut einiger Sternwürmer (Gephyrei). Sitzungsber. der Wiener Acad. I. Abth. Januar-Heft 1873. 18 S. 3 Tafeln.
14) *M. Duval*, Note pour servir à l'étude de quelques papilles vasculaires (vaisseaux des poils; substance médullaire des poils). Journal de l'anat. etc. p. Robin. p. 30—42. 2 Tafeln.
15) *Ch. Stewart*, Note on the scalp of a negro. Monthl. microsc. journal. vol. IX. p. 54.
16) *E. Hofmann*, Hair in its microscopical and medico-legal aspects. Ebenda vol. IX. p. 167—170. (Verf. stellt die Unterschiede von Thier- und Menschenhaar, von den verschiedenen Haaren des Menschen zusammen als Basis für gerichtsärztliche Untersuchungen.)
17) *Redtel*, Der Nasenaufsatz des Rhinolophus hippocrepis. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 23. p. 254 ff. 1 Tafel.
18) *J. Schöbl*, Ueber die Nervenendigung an den Tasthaaren der Säugethiere, sowie über die feinere Structur derselben. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 197—219. 2 Tafeln.
19) *L. Stieda*, Zur Kritik der Untersuchungen Schöbl's über die Haare. Ebenda. S. 795—800.
20) *M. J. Dietl*, Untersuchungen über Tasthaare. III. Beiträge zur vergleichenden Anatomie derselben. Sitzungsber. der Wiener Academie. III. Abth. Dec.-Heft 1873. 16 S. 1 Tafel.
21) *Th. Studer*, Die Entwicklung der Federn. Dissertat. Bern 1873. 29 S. 2 Tafeln.
22) *G. Thin*, Ueber den Bau der Tastkörperchen. Sitzungsber. der Wiener Academie. III. Abth. Mai-Heft 1873.

Tomsa (1) unterwarf zunächst die *Mechanik des Hautgerüstes* einer eingehenden Untersuchung. Jedes Hautstück zerfällt in 2 nach ihrer Thätigkeit sehr verschiedene Theile, einen mechanischen und einen absondernden. Zum ersteren gehört das Hautgerüst und die Hautmuskeln. Das Hautgerüst selbst setzt sich wieder aus 3 Theilen zusammen: einem collagenen, einem elastischen und aus der Kittsubstanz. Das collagene Hautgerüst, dessen Anordnung am besten an gegerbter Haut zu übersehn ist, besteht in den tieferen Theilen des Corium, der pars reticularis aus einem in der Fläche ausgespannten *Gitterwerk* gröberer Bindegewebsbündel, die sich spitzwinklig kreuzen und somit rhomboidale Maschen einschliessen, in welchen die Haarbälge Platz

finden. Die spitzen Winkel der Rhomben werden häufig durch quere Bündel abgestumpft, sodass die Maschen verschobene Rechtecke darstellen. Die die Maschen einschliessenden Bindegewebsbündel verlaufen schräg zu den oberflächlichen Schichten der Haut, wo sie in der Pars papillaris in Fibrillen sich ausfasern, die sich zu einem *Fibrillennetz* verfilzen. Die Haarbälge bestehen ebenfalls aus solch verfilzten Fibrillen, sind also gewissermassen ein eingestülpter Theil der Pars papillaris und unabhängig von der Pars reticularis. Von dem *elastischen Hautgerüst* verschaffte sich T. eine Anschauung an Schnitten, die nach den 3 Dimensionen des Raumes durch die Haut gelegt und vom Collagen befreit waren. Es erscheint dann in Form eines überall zusammenhängenden Geflechts, dessen Vertheilung in keiner Richtung des Raumes einen wesentlichen Unterschied zeigt; zuweilen verdichtet es sich in der Papillarschicht etwas. Seine mechanische Bedeutung wird darin zu suchen sein, dass ein auf irgend einen Punkt dieses Netzes ausgeübter Zug seine Wirkung auf die nächste Umgebung und gleichmässig vertheilt. Die *Kittsubstanz* endlich bildet eine Ausfüllungsmasse zwischen den genannten Theilen, ist aber selbst wieder von zahlreichen Spalten durchzogen, die beim Oedem sich ausdehnen, bei forcirten Blutgefässinjectionen oft weithin leicht injicirt werden und allem Anschein nach direkt mit Lymphgefässen in Zusammenhang stehn, obwohl eine geschlossene endotheliale Wand nicht nachzuweisen ist. Die Kittsubstanz selbst ist als der eigentlich elastische Theil der Haut aufzufassen: denn frische Hautstücke sind dehnbar und elastisch, während gegerbte, denen die Kittsubstanz entzogen ist, zwar noch dehnbar, aber nicht mehr elastisch sind, obwohl hier das elastische Hautgerüst noch vorhanden ist. Die mechanische Bedeutung der Spalten liegt nach T. darin, dass sie „die Dehnbarkeit und das Zurückordnen“ fördern, indem 1) der Querschnitt der elastischen Masse verkleinert, 2) die Bindegewebsbündel, Muskeln etc. dadurch beweglicher gemacht werden. Die *Hautmuskeln* lassen sich leicht an Hautstücken, die in Alkohol und Salzsäure (0,8—1%) gekocht sind, nachweisen. Man muss deren 3 Modificationen unterscheiden: a) die *Fleischhäute* mit einer der Hautoberfläche parallelen Zugrichtung, in der pars reticularis (Tunica dartos, Fleischhaut des Penis). b) Die *Muskelnetze* der Haut mit einer Zugrichtung diagonal durch die Dicke der Haut in allen möglichen Richtungen, in der Pars papillaris und den oberen zwei Drittheilen der P. reticularis (Hautmuskeln des Gesichts). c) Die *Hebelmuskeln* der Haut, diagonal durch die Dicke der Haut zum Haarbalg, also beide Muskelenden innerhalb der Pars papillaris befestigt. Als Sehnen der Hautmuskeln sind die elastischen Fasernetze aufzufassen; dieselben um-

geben nicht nur den Muskelkörper in dichter Anordnung, sondern es richten sich auch die elastischen Fasern gegen die Hautpapillen zu immer mehr parallel dem Muskelkörper und werden so zur Sehne. Spalten der Kittsubstanz in der Umgebung der Muskeln dienen gewissermassen als Sehnenscheide. Die Kittsubstanz gibt im Uebrigen das Bindemittel zwischen Muskel und elastischen Netzen ab. Durch diese Anordnung wirkt der Muskel in vielen Richtungen zugleich und wird bei seiner Contraction durch Ziehen an dem elastischen Gerüst einmal die Bindegewebsbündel in seiner nächsten Umgebung allseitig fester zusammenschnüren, anderseits das collagene Gerüst verschieben und durch dies in die Ferne wirken. Die Zugrichtung der Hautmuskeln des Hodensacks ist senkrecht auf die Spaltbarkeit der Haut gestellt; wo Muskelnetze vorkommen (Wangengegend) findet sich eine ungleichmässige Spaltbarkeit der Haut und bei den Hebelmuskeln endlich fällt die Zugrichtung entweder mit der Spaltbarkeitsrichtung zusammen oder bildet mit ihr nur einen spitzen Winkel. Um nun den Einfluss der Spannung der verschiedenen Bindegewebsbündel auf die Verschiebungen und Volumveränderungen der Haut und der in ihr eingeschlossenen Drüsen und Haarbälge zu demonstriren, sowie die Wirkung der Hautmuskeln zu zeigen, construirte T. ein *Hautmodell*: In einem auf einem kleinen Tisch befestigten Rahmen ist ein aus Gummischnüren gehäkeltes Gewebe in Form eines Rechtecks ausgespannt (die lange Seite parallel der Spaltbarkeit); an der unteren Seite dieses die Pars papillaris repräsentirenden Gewebes, in dessen Mitte eine Einstülpung einen Haarbalg resp. Hautdrüse darstellt, inseriren sich in Kreisen concentrisch zu der Einstülpung, Gummischnüre, die einzelnen Bindegewebsbündel der Pars reticularis repräsentirend, welche nach ihrer Kreuzung an verschiebbaren Rollen des Tischchens fixirt werden. An diesem Modell erörtert nun Tomsa den Einfluss der Belastung der Bindegewebsbündel auf horizontale Verschiebung der Pars papillaris und wechselseitige Umlagerung der belasteten Fibrillenkreuzungen unter den verschiedensten Verhältnissen. (1. Spannung *einer* Schnur, 2. Spannung zweier sich einfach kreuzenden Schnüre, 3. Spannung zweier nach der Kreuzung sich umgreifenden Schnüre, 4. Wirkungen unsymmetrischer Einflüsse, a) ungleiche Anzahl der Schnüre auf der einen Seite, b) ungleiche Länge der Schnüre auf der einen Seite, c) ungleiche Belastung, d) ungleiche Richtung.) An demselben Modell zeigt sodann T., dass für die Richtung und Lage der in die Haut herabhängenden Drüsen und Haarbälge, wenn man von den Muskeln absieht, nur die innerhalb der Pars reticularis cutis stattfindenden Lageveränderungen von bestimmendem Einfluss sind. Der Einfluss der Muskeln macht sich, falls Richtung des Muskel-

zugs der drehenden Kraft des Hautgerüstes entgegenwirkt, dadurch geltend, dass nur die Neigung der Hauteinstülpung eine andere wird; die Richtung derselben wird nur dann verändert, wenn beide Kräfte spitze Winkel bilden. Dieser passiven Wirkung der Hautmuskeln steht die active gegenüber. Tomsa betrachtet das am Haarbalg sich inserirende Ende als das relativ fixe; bei der Contraction wird also dem pinselförmigen anderen Ende entsprechend eine Dellenbildung stattfinden und dadurch ein Heranziehn des benachbarten Haarbalgs; es findet also eine indirekte Streckung des Haarbalgs statt. Bei gleichzeitiger Thätigkeit sämmtlicher Hebelmuskeln wird der Hautsack um seinen Inhalt angepresst werden, Blut und Lymphe daraus herausbefördert.

Die *Blutgefässe* der Haut studirte Tomsa an zuerst von den Venen aus mit Berliner Blau-Leim, sodann von den Arterien aus mit Ferrocyankupfer oder Eisenoxydhydrat-Leim injicirten Hautstücken. Das „Hautgerüste" ist stets ohne eigenes Capillarsystem. Ein besonderer capillarer Bezirk ist aber bestimmt: 1) für die *Hautsecretion*. Hierher gehört zunächst der *Papillarblutstrom*, dadurch charakterisirt, dass eine Arterie mit relativ sehr engem Querschnitt das Blut in einen Bezirk leitet, aus dem es durch äusserst zahlreiche Abzugsröhren von relativ sehr weitem Querschnitt abgeleitet wird. Je mächtiger die Epidermislage eines Hautstücks, desto grösser ist die Differenz zwischen den Querschnitten der Arterien und Venen derselben Stelle. An denselben Stellen gehen besonders häufig die absteigenden Schenkel der Papillarcapillaren in ein eigenthümliches Netz weiter, mit den Capillaren in der Structur übereinstimmender, venöser Gefässe über, ein *Schwellnetz*; an diesem lässt sich in der Hohlhand eine oberflächliche Lage mit parallel den Riffen gestreckten langgezogenen Maschen von einer tieferen mit 4eckigen oder polygonalen Maschen unterscheiden. Je dicker die Epidermis, desto zahlreicher sind die zum Papillarkreislauf führenden Arterien, desto kleiner also die Arterienterritorien; an der Streckseite der Glieder sind demnach letztere grösser, als an der Beugeseite. An Stellen, wo die Hautpapillen sehr niedrig sind, fehlt die Capillarschlingenbildung ganz, hier findet sich nur ein oberflächliches Netz. In der Haut der Ohrmuschel, Lippen, Nasenflügel finden sich an Stelle der Schwellnetze nur Lacunen, in welche sich die Capillaren ergiessen. Der Blutstrom durch die vereinigte *Talgdrüsen-Haarsackeinstülpung* ist eine unmittelbare Fortsetzung des Papillarstroms, gewissermassen eine Einstülpung desselben; denn die dafür bestimmten Arterien entspringen in gleicher Höhe und abwechselnd mit denen des Papillarblutstroms, es ist ferner das Capillar-

netz beider continuirlich, der Venenabfluss aus der Einstülpung nach aufwärts gerichtet. Nur der Arterienast für die Haarpapille ist selbstständig, indem er sich viel tiefer vom allgemeinen Arterienaste abgrenzt; die Venen der Haarpapille münden jedoch in das gemeinsame Venennetz. Die Capillaren des Haarbalgs liegen unmittelbar unter der Glashaut. — Unabhängig von den beschriebenen Strömen ist die *Blutbahn* der *Schweissdrüsen* und ihrer Ausführungsgänge. Ihre Arterien entspringen aus der gemeinschaftlichen Hautarterie unterhalb der für den Papillarstrom bestimmten Aeste. Ein Uebergang dieses Gebietes durch kleine den Ausführungsgang begleitende Gefässe in die Papillarschlingen findet *nicht* statt, sondern es stammen vielmehr die feinen den Ausführungsgang begleitenden Zweige aus dem Papillarkreislauf, sie sind nach *abwärts* zum Knäuel gerichtet und lösen sich in quere Capillaren auf, die sowohl nach auf- als abwärts in Venen übergehn. Vereinzelt stehende Schweissdrüsen haben einen ganz abgeschlossenen Blutstrom; wo sie dagegen eine dichte Lage bilden, finden sich Verbindungs-Capillaren zwischen den einzelnen Bezirken. 2) Die *Capillaren* für die *Bewegungsorgane der Haut* sind langgestreckte weite Netze. Die der arrectores pilorum entstehen aus Gefässen des Papillar- und Haarbalgstromes; die tunica dartos dagegen erhält besondere Arterien; die Venen derselben münden aber wieder in die Venen des Papillarblutstroms. 3) Die *Nerven* der Haut erhalten da, wo in sie eigenthümliche spindelige ganglienartige Bildungen eingeschaltet sind, einen besonderen Capillarbezirk, der meist vom Papillarkreislauf aus gespeist wird. Es findet sich 4) ein besonderes Capillargebiet für die *arteriellen Gefässscheiden*: die Hautarterien werden von einem Capillarnetz eingescheidet, das von kleinen Aesten derselben Arterien aus versorgt wird. 5) Der *Capillarkreislauf* für das Fett ist schon ausgebildet, bevor Fett abgelagert ist; er ist selbstständig bei mässiger Fettentwicklung; bei starker Fettansammlung dagegen bildet sich zunächst eine horizontale Communication mit dem anderer benachbarter Fettträubchen aus, sodann betheiligen sich an der Versorgung auch Aestchen der subcutanen Fascien. — Einen *derivatorischen Kreislauf* im Sinne von Sucquet, eine direkte Communication von Arterien mit Venen in einigen Hautstellen (Ellenbogen, Knie, Handfläche, Fusssohle, Stirn etc.) gibt es nicht. Seine Angaben erklären sich aus der Thatsache, dass an den genannten Stellen die Injectionsmasse wegen des geringeren Widerstandes leichter in die Venen tritt. (Besondere Fälle des geringeren Widerstands im Original p. 67.) Ueberblickt man endlich die *Astfolge* der *Hautarterien*, so lassen sich 3 übereinander geschichtete Blutbahnen unterscheiden und zwar von der Tiefe nach der Oberfläche: der Fettblutstrom, der

Schweissdrüsenblutstrom und der Papillarstrom mit seinen Einstülpungen. Diese 3 Ströme sind am besten da zu erkennen, wo die Circulationsterritorien klein sind, die selbstständigen kleinen Arterien also sehr zahlreich. In dieser Beziehung ist zu bemerken, dass die Beugeseiten der Extremitäten kleinere Circulationsterritorien zeigen, als die Streckseiten. Was endlich die Lage der in die 3 Hauptblutströme zerfallenden Gefässschlinge zum Hautgerüst betrifft, so gibt es in jedem Hautstück eine bestimmte Ebene, in welcher eine Blutgefässschlinge der Haut mit allen ihren Abschnitten ausgebreitet ist, die *Circulationsebene*, während in die dazwischen liegenden Theile nur Nebenschlingen hervorgestreckt oder seitliche Verbindungen hergestellt werden. Die Lage der Circulationsebene ist je nach der verschiedenen Spaltbarkeit der Haut eine verschiedene. Wo das Hautgerüst nicht scharf oder ungleichmässig spaltbar ist, hat die Circulationsebene keine bestimmte Lage, ihre einzelnen Capillarbezirke liegen parallel der Oberfläche (z. B. Hohlhand). Bei scharfer gleichförmiger Spaltbarkeit der Haut dagegen liegt die Circulationsebene schief zur Hautoberfläche und zwar parallel der Haareinstülpung und mehr oder weniger senkrecht zur localen Spaltbarkeitsrichtung.

Simon (2) erkannte für die gesammte Körperhaut eine gewisse regelmässige Anordnung der Papillen in Felder, die durch stärkere Einsenkungen der Epidermis abgegrenzt werden. Diese Felder sind meist spindelförmig oder rhombisch; ihr grösster Durchmesser entspricht meist den Langer'schen Spaltungslinien der Haut und die Form der Felder wird durch die Anordnung der Bindegewebsbündel der Cutis bedingt, die Simon ähnlich beschreibt wie Tomsa; ebenso wird der Einfluss eines in den verschiedensten Richtungen wirkenden Zuges auf die Form der Bindegewebsmaschen im Wesentlichen in der Tomsa'schen Weise, nur weniger eingehend besprochen. Während die ersten Spuren jener Furchen an der Hand und am Fussteller, sowie der Beugeseite der Finger und Zehen schon im 4. embryonalen Monat sichtbar werden, treten die ersten deutlichen Papillen erst im 6. Monat auf, im 7. und 8. Monat des Embryonallebens dann die Linien am übrigen Körper. Beim Embryo entspricht die Anordnung der Papillen der Anordnung der Bindegewebsbündel; nur letztere erleiden bei eintretenden Bewegungen später eine Umlagerung.

Neumann (3) injicirte die Lymphgefässe der Haut, nachdem er die Epidermis zuvor durch Maceration in mit Alkohol und Essigsäure gemengtem Wasser abgelöst hatte und auch das übrige Gewebe macerirt war, durch Einstich-Injection mit karminsaurem Ammoniak in Glycerin und kohlensaurem Blei in Verbindung mit Glycerin. Er hält sich nach

Anwendung dieser Methode zu dem Schluss berechtigt, dass die Lymphgefässe der Haut nirgends Stomata besitzen, nirgends mit Saftkanälchen oder anderen Interstitien der Cutis communiciren, sondern ein vollständig geschlossenes Röhrensystem darstellen mit selbstständiger Wandung, deren Innenfläche mit Plattenepithel versehen ist. Die Beschreibung, welche Neumann von der Vertheilung der Cutis-Lymphgefässe gibt, stimmt mit den Angaben Teichmann's überein. Von dem dichteren oberflächlichen Netze sah er Aestchen theils als einfache Röhrchen, theils als Schlingen in die Papillen eindringen, besonders deutlich an den Fingern und Zehen. Die Haare, Talgdrüsen und Schweissdrüsen besitzen an ihrer Peripherie eigene Lymphgefässe; ein Eindringen in das Innere dieser Gebilde konnte nicht beobachtet werden. Auch die Fettläppchen sind bogenförmig von Lymphgefässen umgeben. Im subcutanen Bindegewebe sind die mächtigen Lymphgefässe mit Klappen versehen und schwieriger zu injiciren. Perivasculäre Lymphkanäle existiren nirgends in der Haut.

Das Epithel der Schweissdrüsen der menschlichen Haut ist nach *Krause* (4) überall ein einschichtiges Cylinderepithel; eine Hülle von glatten Muskelfasern ist leicht zu demonstriren.

Die Schweissdrüsen des Nasenaufsatzes von Rhinolophus hippocrepis bestehen nach *Redtel* (7) aus einem einfachen, leicht gewundenen (niemals geknäuelten) 0,6 mm. langen Schlauche, an den sich ein kurzer (0,35 mm.) schmaler Ausführungsgang anschliesst. Der secernirende Schlauch zeigt von aussen nach innen eine starke bindegewebige Kapsel mit ovalen Kernen, eine Schicht nach innen stark prominirender longitudinaler glatter Muskelfasern, eine homogene Tunica propria und das cylindrische Drüsenepithel. Die Zellen des letzteren sind durch 2 oder mehrere Kerne, durch häufige Zelltheilungsbilder, sowie durch einen hellen Saum an der freien Oberfläche und 1 bis 3 spitze Fortsätze an der der Tunica propria zugekehrten Seite ausgezeichnet. Der Ausführungsgang enthält in seiner Wand keine Muskelfasern und ein niedriges Pflasterepithel.

Langerhans (7) vermochte an Schnitten durch frische Haut des Menschen nach der Behandlung mit Osmiumsäure ausser dem sich tiefschwarz färbenden stratum corneum und dem durch einen gelben Farbenton ausgezeichneten und aus nur 2 Lagen von Zellen bestehenden stratum lucidum noch eine auffallend charakterisirte oberste Lage des rete Malpighii zu unterscheiden. Die Zellen dieser ebenfalls aus nur 2 Reihen bestehenden Schicht sind durch einen eigenthümlich körnigen Inhalt und die intensive Färbung dieser körnigen Masse durch Karmin, sowie durch den Mangel von Stacheln oder Riffen ausgezeichnet. Sie

umgeben auch die Trichter der Schweissdrüsen. Wahrscheinlich hat man in dieser eigenthümlichen Zellenlage den Mutterboden des stratum corneum zu suchen.

Nach *Cartier* (6) ist es dieselbe Zellenlage zwischen Stratum lucidum und Malpighii, welche bei den Reptilien durch Bildung einer Cuticula die Häutung vorbereitet. Es finden sich hier (Ringelnatter, Python reticulatus) 2 Lagen eigenthümlicher cylindrischer Zellen, zwischen denen die Cuticuta sich bildet, als Ausscheidungsprodukt der untersten Lage. Bei der Eidechse (Lacerta stirpium) findet sich nur die letztere und stellen hier die Cuticulargebilde eigenthümlich schüppchenförmige Gebilde dar. In anderen Fällen (Python und Augenkapsel der Natter) ist die Cuticula ein einfaches Häutchen, während sie meistens in Form kurzer Borsten erscheint, die bei weiterer Ausbildung der Haut bei der Natter gänzlich verschwinden, beim Chamaeleon nur an der Sohle der Extremitäten, bei Geckotiden, Draco, Stenodactylus an bestimmten Stellen als weiter ausgebildete Organe, bei einer Schlange, Chersydrus squamatus am ganzen Körper erhalten bleiben. Bei Hydrophis erscheint die Cuticula in Form zerstreuter kurzer Stacheln, bei Homalopsis in Form von Rippen und Leisten. Die fertige Cuticula (der Natter) besteht aus den verschmolzenen Borsten und wahrscheinlich auch aus dem Reste ihrer Bildungszellen, sodass die homogene äusserste Lage der Haut der eigenlichen Cuticula plus verhornten Zellen entsprechen würde; ebenso bei der Eidechse. In den nach aussen von den Bildungszellen der Cuticula liegenden Zellschichten in der Häutung begriffener Thiere fand Cartier bei der Eidechse eigenthümliche glänzende Körner, meist in 3 Lagen, eingebettet, über deren Bedeutung er nichts Bestimmtes mittheilen kann.

Cartier (6) gedenkt beiläufig des Baues der Schuppen von Tropidonotus natrix und der Sculptur ihrer Cuticula. *Leydig* (5) gibt eine genaue Beschreibung dieser Sculptur von den Schuppen verschiedener einheimischer Schlangen; dieselbe ist nach ihm für jede Art charakteristisch. Bei allen finden sich Längsleisten, welche mit feinen Querästchen unter verschiedenen Winkeln besetzt, oder durch sie in der verschiedensten Weise gitterförmig verbunden sind. Die Epidermis der Schlangen, Blindschleichen, Eidechsen ist ferner durch ihren Fettinhalt ausgezeichnet, der möglichenfalls für das Abstossen der Haut von Wichtigkeit ist; bei Schlangen traf Leydig ferner unter der Cuticula eigenthümliche geschichtete Körper, die nach Behandlung mit Essigsäure einen deutlichen Kern erkennen lassen; er bezeichnet sie als Amyloidkörper. Eine eigenthümliche Art von Sinnesorganen findet sich nahe dem freien Rande der Rückenschuppen der Schlangen in der Epi-

dermis. Es erscheinen hier 1 bis 2 helle kreisförmige Flecke, die durch das Fehlen der Cuticular-Sculptur, durch einen Haufen lichter rundlicher Zellen und hinzutretende Nerven ausgezeichnet sind. Die Beschreibung der Lederhaut der Schlangen gibt Leydig in Uebereinstimmung mit seinen früheren Angaben. Besondere Aufmerksamkeit widmete er den Chromatophoren und glaubt sich von dem direkten Zusammenhang derselben mit Nerven überzeugt zu haben. — Das Horn von Vipera ammodytes besteht im Inneren aus dicht verfilzten homogenen Bindegewebsbälkchen und glatten Muskelfasern, welches Gewebe von weiten, einer besonderen Wandung entbehrenden Bluträumen durchsetzt wird; in letztere ragen einzelne Glomeruli hinein, aus einem Gefässknäuel bestehend, der mit den Blutsinus wahrscheinlich in offener Communication steht. Leydig rechnet nach Allem das Horn der Sandviper zu den erectilen Organen.

Langerhans (8) beschreibt die verschiedenen Zellformen aus der Haut der Salamander-Larven, vor allen Leydig's Schleimzellen, welche er nie an die freie Oberfläche heranreichen sah. Sie enthalten einen eigenthümlich grobkörnigen Inhalt und eine zierlich netzförmig verdickte Membran. Die gestrichelte Cuticula überzieht die ganze Oberfläche der Larvenhaut mit Ausnahme der Stellen, wo die Seitenorgane liegen. In Betreff letzterer bestätigt er gegen Leydig die Angaben F. Schultze's über die Existenz der Gallertröhrchen und Sinneshaare. Er fand diese Gebilde aus 2 wohl charakterisirten Arten länglicher Zellen zusammengesetzt, deren eine die Form eines abgestumpften Kegels zeigt, der mit seiner Basis auf dem Bindegewebe ruht und in dieser Basis den Kern enthält, während die andere Art birnförmig gestaltet ist, an ihrem freien Ende je 1 Haar trägt, an dem centralen dagegen nicht selten in einen feinen Faden ausgezogen erscheint.

Ganz ähnlich fand *Langerhans* (9) den Bau der Epithelgruben von Petromyzon Planeri. Birnförmige haartragende Zellen liegen hier zwischen kegelförmigen vertheilt und bilden ein eigenthümliches Epithelialgebilde, das sich von den homologen Organen der Salamanderlarven nur durch einen Ueberzug von niedrigen, mit gestreiftem Cuticularsaum versehenen Epithelzellen auf der freien Oberfläche unterscheidet. Die Epithelgruben sind nicht bloss auf den Kopf beschränkt, sondern über den ganzen Körper vertheilt. Bei Ammocoetes besitzen sie eine nur enge Mündung, die Epithelkegel liegen tief, geschützt; beim entwickelten Neunauge sind die Gruben breit und flach, der Epithelkegel liegt frei zu Tage (vergl. hierzu Cap. XXII, A, 8. Bugnion).

Noch eine andere Art von Sinnesorganen kommt in der Haut der Neunaugen vor. Besonders reichlich auf dem Gipfel der Mundpapillen

und den Papillen der ersten Rückenflosse, spärlicher (16 auf 1□ mm.) über die ganze Körperoberfläche zerstreut finden sich zwischen den gewöhnlichen Cuticularzellen, vereinzelt stehend, schmale cylindrische Epithelzellen ohne Cuticula, mit 5 bis 10 Härchen auf der freien Fläche. Wahrscheinlich stehen sie in inniger Beziehung zum Nervensystem; wenigstens sind die Stellen der Haut, wo die Haare tragenden Sinneszellen in grösster Menge vorkommen, die nervenreichsten und lassen sich hier die Nervenfäserchen bis an die Grenze des Epithels verfolgen. Diese Zellen entsprechen vermuthlich den becherförmigen Organen der Fische und stellen Uebergangsformen zwischen diesen und den haartragenden Sinneszellen der Wirbellosen z. B. der Mollusken dar. Bei Ammocoetes sind sie auf der ganzen Körperoberfläche überall gleich spärlich vorhanden. — Die Kolben der Neunaugen-Epidermis hält L. nicht für secernirende Elemente, da er sie nie die freie Oberfläche erreichen sah; Becherzellen vermisste er bei Petromyzon Planeri stets. Ab und zu finden sich Stellen des oberflächlichen Epithels, an welchen einzelne derbe starre unbewegliche Wimperhaare den mit Cuticula versehenen Zellen aufsitzen, und zwar wurzeln sie hier in der Tiefe des Cuticularsaumes selbst.

Stieda (10) beschreibt den feineren Bau der Haut von Amphioxus lanceolatus. Er unterscheidet eine aus einer einfachen Reihe von Cylinderzellen mit dünnem Cuticularsaum bestehende Epidermis, eine Cutis und ein an den verschiedenen Körperstellen sehr verschieden entwickeltes, homogenes, kernloses Unterhautgewebe, das besonders in der Rückenflosse von netzförmig angeordneten blasigen Hohlräumen durchzogen wird, die von einem Endothel ausgekleidet sind und nicht mit den Blutgefässen communiciren. Die sog. Seitenkanäle sind Spalträume zwischen Muskelschicht und Unterhautschicht und ebenfalls von einem Endothel ausgekleidet.

Das blaue Pigment der Crustaceen (Branchipus, Flusskrebs, Palaemon) kommt nach *Pouchet* (12) entweder diffus vor (Hypodermis von Palaemon) oder in Form solider Krystalle, die er als „coerulins“ bezeichnet. Beim Krebs entwickeln sich diese Körperchen um die rothen Chromoblasten herum und auch bei den übrigen Arten zeigt der blaue Farbstoff eine besondere Entwicklung da, wo die rothen Chromoblasten vorkommen. Er ist sehr empfindlich gegen die verschiedensten Reagentien, wird durch sie in roth umgewandelt oder zerstört. Wahrscheinlich ist er ein Derivat des rothen Pigments.

Aus den Mittheilungen *Graber's* (13) über die Haut einiger Gephyreen sei hier erwähnt, dass die Cuticula derselben vor allen Dingen durch ihre leichte Löslichkeit in kochender Natron- oder Kalilauge sich

beträchtlich vom Arthropoden-Chitin unterscheidet, dass ferner die sog. Hautkörper dieser Thiere nicht mit Nervenfasern in Verbindung stehen, somit keine Sinnesorgane sein können.

Duval (14) macht darauf aufmerksam, dass in den langen Barthaaren der Katze und des Kaninchens eine fadenförmige, mit Gefässschlingen versehene Fortsetzung der Haarpapille sich in der Axe bis etwa zur Hälfte der Haarwurzel verfolgen lasse, wo sie scharf geschieden vom Markgewebe ihr Ende erreicht. Bei den gewöhnlichen Haaren findet sich dieser Fortsatz der Haarpapille nicht, dagegen ist ursprünglich der ganze Spulentheil der Vogelfeder von einer weichen gefässhaltigen Papille erfüllt, die nicht etwa (gegen Reichert, Schrenk) zu der sog. Federseele eintrocknet, sondern sich langsam in Folge einer allmählichen Atrophie zurückzieht, wobei sie Theile der umhüllenden aus verhornten Zellen bestehenden Rinde in Form von Scheidewänden ins Innere der Röhre hineinzieht. Diese aus verhornten Epidermiszellen bestehenden Scheidewände sind für die vertrocknete Bindegewebspapille gehalten worden. In ähnlicher Weise entstehen im Innern der Igel- und Stachelschwein-Stacheln durch Retraction der Bindegewebspapille aus verhornten Zellen bestehende longitudinale und quere Scheidewände. Nie erhält sich die Bindegewebspapille in der Axe des Stachels (gegen v. Nathusius).

Stewart (15) macht darauf aufmerksam, dass die Kopfhaut des Negers von der des Europäers sich durch grössere Länge der Haarbälge und durch eine eigenthümliche halbzirkelförmige Krümmung derselben unterscheide.

Die Tasthaare auf und neben dem Nasenaufsatze zeigen nach *Redtel* (17) im Wesentlichen den bekannten Bau. Redtel leugnet eine endotheliale Auskleidung der Räume des cavernösen Körpers, er stellt ferner den Uebergang der innern Wurzelscheide in das Stratum corneum der Epidermis in Abrede. Im unteren Theile der Haarwurzel findet sich zwischen Wurzelscheide und Haarschaft eine Lage länglicher blasser Zellen mit langen stäbchenförmigen Kernen. Das Ausfallen der Haare wird durch eine Atrophie der innern Wurzelscheide eingeleitet; dieselbe bildet am unteren Ende des ausfallenden Haares einen hellen Wulst. Der Haarknopf geht ebenfalls als solcher zu Grunde; von seinen Zellen erhält sich nur ein geringer Theil in der Umgebung des Haarkolbens und ein zweiter Rest an der Stelle der ebenfalls schwindenden alten Papille; von diesem Zellenhaufen geht unter Neubildung der Papille die Bildung des neuen Haares aus. Die Vertheilung und Endigung der Nerven untersuchte Redtel an Osmiumsäure-Präparaten. Im oberen Theil der innern Lamelle des Haarbalgs werden die Nervenfasern marklos, um sodann, im Allgemeinen parallel der Längsaxe des

Haares und unter spitzwinkligen Theilungen zum oberen Ende des Haarbalgs auszulaufen, wo sie in eigenthümlichen birnförmigen blassen Endkolben ihr Ende finden; einige Fasern biegen überdies noch weiter nach oben horizontal in die Cutis um, circulär zur Mündung des Haarbalgs angeordnet. Die Endkolben hält R. für die specifischen Nervenendigungen in den Haarbälgen; einen Eintritt von Nervenfasern in das Epithel der äussern Wurzelscheide stellt er gänzlich in Abrede (gegen Dietl, Sertoli u. A. s. diese Berichte I. S. 172 ff.).

Nach *Schöbl* (18) sind sämmtliche Haare des Igelrüssels Tasthaare; es finden sich hier von den kleinen Härchen, die im Bau mit den Tasthärchen in der Flughaut der Fledermäuse, im äusseren Ohr der Mäuse und Igel übereinstimmen, alle Uebergangsformen zu den bekannten Tasthaaren mit cavernösem Körper. Die kleinen Tasthaare sind durch die geringe Entwicklung der Wurzelscheiden, durch die Ausbildung eines Wurzelzellkörpers, in den sich die Corticalsubstanz des Haares ausfasert, charakterisirt; derselbe sei nicht als Entwicklungszustand (Stieda) anzusehen, da ein solcher Wurzelzellkörper zusammen mit einer Papille vorkommt. Die Tasthaare mit cavernösem Körper können ebenfalls noch einen Wurzelzellkörper besitzen, bis bei den grössten sich die gewöhnliche Haarform einstellt (mit Haarzwiebel und entwickelter Wurzelscheide). Seine Angaben über die Endigung der Nerven in einem dicht unterhalb der Einmündung der Talgdrüsen gelegenen Nervenring, aus marklosen Fasern bestehend, hält Schöbl aufrecht, ebenso die, dass sich bei den Tasthaaren im Ohre der Mäuse dazu noch ein Knäuel geselle. Die Glashaut zerfällt bei der Mehrzahl der Tasthaare in flache Bänder, welche den Zellen der äussern Wurzelscheide oder des Wurzelzellkörpers unmittelbar aufliegen und von Verf. in einer früheren Mittheilung für longitudinale Nervenfasern gehalten wurden.

Stieda (19) behauptet, dass die von Schöbl als verschiedene Kategorien der wirklichen Tasthaare aufgeführten Formen nur die verschiedenen Stadien sind, welche beim Wechsel der Haare sich beobachten lassen. Die echten Tasthaare besitzen stets einen cavernösen Körper; die kleinen Haare an der Schnauze des Igels sind gewöhnliche Haare.

Dietl (20) liefert in einer vergleichend anatomischen Untersuchung über die Tasthaare verschiedener Säugethiere einige Ergänzungen zu seinen früheren Mittheilungen, die sich sowohl auf Uebergangsformen zwischen den Tasthaaren mit und ohne Ringwulst (z. B. beim Schwein), als auch auf die Verschiedenheiten der Insertion des Ringwulstes an der inneren Lamelle des Haarbalgs beziehen. Auch das eigenthümliche von elastischen Fasernetzen durchzogene, mit strahligen Körperchen

versehene Gewebe des Ringwulstes zeigt bei den einzelnen Arten charakteristische Verschiedenheiten. Die sog. compacte Lage des Schwammkörpers erinnert in ihrem Bau sehr an die Sulze der Nabelschnur. — Durch Anwendung des Goldchlorids vermochte Dietl in der äussern Wurzelscheide die von Sertoli beschriebenen Gebilde (vergl. diese Berichte Bd. I. S. 173) darzustellen; er hält sie für identisch mit den Langerhans'schen Körperchen der Oberhaut.

Studer (21) untersuchte die Entwicklung sowohl des Erstlingsgefieders beim Hühnchen, als der bleibenden Federn und gelangte dabei zu Resultaten, die der Hauptsache nach mit Pernitza's Darstellung (s. vorjähr. Bericht S. 379) vollkommen übereinstimmen.

Langerhans (7) gewann durch Behandlung von Schnitten aus frischen Hautstücken mit Osmiumsäure neue Aufschlüsse über den Bau der Tastkörperchen, die, was Nervenendigung betrifft, am meisten mit den Angaben von Meissner und Krause im Einklang stehen. Es färbte sich bei dieser Behandlung ein grosser Theil der als Querstreifen der Tastkörperchen bezeichneten Gebilde, sowie gerade oder geschlängelt verlaufende Nervenfasern auf und in dem Körperchen intensiv schwarz. Eine genaue Untersuchung ergibt, dass die quergestellten kernartigen schwarzgefärbten Gebilde mit feinen ebenfalls schwarzen Fädchen und durch diese mit den markhaltigen Fasern in Verbindung stehen. L. betrachtet sie als Endigungen der Nervenfasern, als Endknospen, die von einer Myelinhülle umgeben sind und in grösserer Zahl sich sowohl auf der Oberfläche, wie im Innern des Körperchens vorfinden. Zwischen diesen Endknospen werden aber bei derselben Behandlung noch zahlreiche grössere helle Kerne deutlich, die durch Karmin sich nur schwach, intensiv aber durch Hämatoxylin färben. Sie sind von einer geringen Menge Protoplasma umgeben, gehören Zellen vom Charakter der Bindesubstanzzellen an. Ein Tastkörperchen besteht nun aus einem Haufen solcher Zellen, zwischen denen die Endausbreitung markhaltiger Nervenfasern mit ihren Endknospen stattfindet. Eine Sonderung des Tastkörperchens in Hülle und Inhalt existirt nicht. Eine Isolation der das Tastkörperchen constituirenden Zellen konnte L. nicht erzielen.

Nach *Thin* (22) haben die queren Elemente der Tastkörperchen durchaus nichts mit Nerven zu thun; „sie spielen die Rolle der elastischen Fasern, elastischen Bänder und der diesen Elementen zu Grunde liegenden Zellen.“ Die Ausläufer dieser letzteren sind oft sehr lang und gewunden. Viele Tastkörperchen erscheinen an Schnitten nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure zusammengesetzt aus einzelnen hinter einander aufgereihten Gliedern, sind Zwillinge, Drillinge; mehr wie 3 Glieder kommen aber nie vor. Ein einfaches Körperchen erhält

immer nur *eine* markhaltige Nervenfaser, jedes Glied eines zusammengesetzten ebenfalls eine. Dieselben durchbohren die Kapsel und dringen in die Substanz des Körperchens hinein, an Osmiumsäure-Präparaten noch durch einen lichten Saum (Schwann'sche Scheide) von derselben getrennt. Die Nervenfaser verläuft dann im Innern des Körperchens entweder geradlinig oder macht eine hakenförmige Krümmung. Verf. sah sie als markhaltige Faser aufhören, ohne über ihr Endschicksal ins Klare zu kommen.

Anhang: Leuchtorgane.

1) *Ch. Robin* u. *A. Laboulbène,* Sur les organes phosphorescentes thoraciques et abdominal du Cocuyo de Cuba (Pyrophorus noctilucus). Comptes rendus. T. 77. No. 8. p. 511—517 u. Journal de l'anatomie etc. p. Robin. p. 593—600.
2) *F. Cohn*, Leuchtende Regenwürmer. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XXIII. S. 459—461. (Enthält nur die einfache Mittheilung der Thatsache.)

Die Mittheilungen von *Robin* und *Laboulbène* (1) über den Bau der Leuchtorgane von Pyrophorus enthalten im Allgemeinen dieselben Resultate, zu denen auch Heinemann (s. diese Berichte Bd. I, S. 181) gelangt ist. Nur ist die tiefe Licht reflectirende Schicht nach R. u. L. durch ihren Fettgehalt ausgezeichnet, während sich Harnsäure in der oberflächlichen leuchtenden Schicht vorfindet. Die Tracheen dringen mit ihren feinen Aestchen in diese hinein und legen sich an die Zellen an, wahrscheinlich an die dem Nerven entgegengesetzte Seite. In Betreff der Nerven vermochten die Verff. zwar zu constatiren, dass sie sich an die Zellen anlegen; wie sie aber endigen, blieb ihnen unbekannt.

XVI.

Darmkanal.

Drüsen im Allgemeinen, Speicheldrüsen, Pankreas.

1) *J. M. Dietl,* Ein Beitrag zur Kenntniss der Lyssa oder des sogenannten Tollwurms. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond. 1872. No. 5. S. 584—590. 1 Tafel.
2) *W. Krause,* Histologische Notizen. Medic. Centralblatt No. 52. S. 817.
3) *L. v. Thannhofer,* Beiträge zur Fettresorption und histologischen Structur der Dünndarmzotten. Pflüger's Archiv Bd. VIII. S. 391—443. 1 Tafel.
4) *Ch. Lovén,* Om lymfvägarna i magsäckens slemhinna (Ueber die Lymphbahnen der Magenschleimhaut). Nord. med. arkiv. V. Bd. No. 26. 3 Tafeln.
5) *George,* Sur la structure de l'estomac chez l'hyrax capensis. Comptes rendus. T. 77. No. 26. p. 1554—1556.
6) *Jobert,* Recherches pour servir à l'histoire de la digestion chez les oiseaux. Comptes rendus. T. 77. p. 133—134.

7) *P. Langerhans*, Untersuchungen über Petromyzon Planeri. S. 37—48.
8) *V. Graber*, Die Gewebe und Drüsen des Anneliden-Oesophagus. Sitzungsber. d. Wiener Acad. I. Abthl. März-Heft. 18 S. 2 Tafeln.
9) *V. v. Ebner*, Die acinösen Drüsen der Zunge und ihre Beziehungen zu den Geschmacksorganen. Graz. Leuschner & Lubensky. 66 S. 2 Tafeln.
10) *G. Asp*, Om nervernäs ändningsätt i spottkörtlarna (Ueber die Endigungsweise der Nerven in den Speicheldrüsen). Nord. medic. arkiv. Bd. V. No. 5. S. 1—9.
11) *Derselbe*, Bidrag till spottkörtlarnes mikroskopiska anatomi (Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Speicheldrüsen). 1 Tafel. Academische Abhandlung. Helsingfors. 128 S.
12) *F. Leydig*, Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier. Archiv f. mikrosk. Anatom. Bd. IX. S. 598—652. 2 Tafeln.
13) *P. Legouis*, Recherches sur les tubes de Weber et sur le pancréas des poissons osseux. Annales des sciences naturelles. Zoologie. T. XVII. 107 S. 3 Tafeln. 2. Theil. Ebenda. T. XVIII. 184 S. 3 Tafeln.

Dietl (1) beschreibt Bau und Entwicklung der sog. Lyssa der Hundezunge. Beim erwachsenen Hunde besteht das in eine Scheide eingeschlossene Organ in seinem oberen Theile aus transversalen quergestreiften Muskelfasern, in seinem unteren aus Fettgewebe, durch welches vorn einzelne longitudinale Muskelfasern, weiter hinten auch verticale verlaufen. Beim neugeborenen Hunde ist das Organ ganz musculös; die transversalen Fasern seiner oberen Hälfte sind auch hier die gewöhnlichen quergestreiften, während die vorzugsweise longitudinal verlaufenden Elemente der unteren Hälfte embryonale Muskelfasern darstellen. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung werden letztere mehr und mehr durch Fettgewebe verdrängt. Der sog. Tollwurm ist also ein von einer besonderen Scheide umgebener verkümmerter Muskel; er scheint dazu zu dienen, der Zunge eine Stütze bei ihren Bewegungen zu bieten, sobald sie hervorgestreckt ist.

W. Krause (2) fand unter den Zungenbalgdrüsen des Menschen eine kleinere Art, deren Höhlung auf ihrem Boden eine etwas grössere eiförmige Papille enthält, die aber keine Geschmackspapille ist. Eine ähnliche aber mikroskopische Papille enthält mitunter der ductus excretorius linguae, wenn ein solcher an Stelle des foramen coecum vorhanden ist.

v. Thannhoffer (3) beschäftigt sich mit der Structur der Darm-Epithelien und den zur Aufnahme des Fettes dienenden Wegen. Seine Untersuchungen beziehen sich im Wesentlichen auf den Frosch. Den Saum der Zottenepithelien fand er nicht als eine continuirliche, das ganze freie Ende der Epithelzellen verschliessende Platte, sondern ringförmig, sodass also die Zellsubstanz in der Mitte desselben unmittelbar an das Darmlumen grenzen würde. Die ringförmigen Säume sind par-

tielle Verdickungen der Zellmembran und hängen in der ganzen Ausdehnung des Epithels continuirlich unter einander zusammen. Die an den Säumen der Darmepithelien beschriebene Streifung hat mit den eben besprochenen „wahren oder constanten Zellsäumen“ nichts zu thun, sie beruht auf der Existenz eigenthümlicher stäbchen- oder haarförmiger Fortsätze des Zellprotoplasmas, welche, innerhalb des ringförmigen wahren Saumes gelegen, bald über dessen freie Oberfläche hervorgestreckt zur Beobachtung kommen, einen zweiten gestreiften Saum über dem wahren ungestreiften darstellend, bald sich in der Höhe des letzteren halten, sodass derselbe gänzlich gestreift erscheint, bald endlich in die Zellsubstanz zurückgezogen erscheinen können; in letzterem Falle ist dann die Zelle *unterhalb* des wahren Saumes gestreift. Die stäbchenförmigen Fortsätze des Zellkörpers hält Verf. für contractil, da er bei Fröschen, denen er das Rückenmark oder verlängerte Mark durchschnitten hatte, eigenthümliche Bewegungen an ihnen wahrnahm. Diese Bewegungen waren jedoch an normalen Fröschen nie zu beobachten, stets nur nach der genannten Operation; nur in einem Falle zeigten sie sich an einem nicht operirten Frosche; in diesem wie in den anderen Fällen war die Darmschleimhaut stark mit Galle tingirt. Verf. schreibt auf Grundlage dieser Beobachtungen der Galle und mittelbar dem Nervensystem einen wesentlichen Einfluss auf die Bewegungen jener Zellfortsätze zu. Die Bewegungen halten meist nur kurze Zeit an und werden durch Wasser, unverdautes Fett, wahrscheinlich auch durch den Magensaft sistirt, während das feinvertheilte Fett, wie es sich bei normaler Verdauung im Dünndarme findet, erregend wirkt. Man sieht, wie die Fortsätze mit den Fettkörnchen „spielen“ und dieselben in das Protoplasma hineinziehen; mit Fett vollständig gefüllte Zellen zeigen keine Bewegung mehr. Bei keinem anderen Thiere konnte v. Th. etwas Aehnliches wahrnehmen, glaubt aber trotzdem auch bei den übrigen Wirbelthieren den gestreiften Saum wie bei den Fröschen deuten, bewegliche Protoplasmafortsätze als Grundlage der Streifung annehmen zu dürfen. — Die Becherzellen des Darmes sind nichts anderes, als durch gewisse physiologische Vorgänge des Darmes umgewandelte Epithelzellen. Den mit Saum versehenen Darmepithelien schreibt v. Th. 2 Arten von Fortsätzen zu, von denen die eine Art sich mit den Bindegewebskörperchen der Zotte und durch diese mit dem centralen Chylusgefäss in Verbindung setze (Heidenhain, Eimer), die andere, aus stärker glänzenden Fasern bestehend, nervöser Natur sei. Letztere stehen zuweilen mit einem körnigen, einen bläschenförmigen Kern einschliessenden Körper in Verbindung. Eine Communication der Lichtung der Bindegewebskörperchen mit der der Capillaren (Eimer)

vermochte Verf. nicht nachzuweisen. Im Parenchym der Zotte zerstreut sollen ausserdem noch multipolare, von einer kernhaltigen Hülle umgebene Ganglienzellen vorkommen. Ausser den longitudinalen Muskelfasern existirt endlich nach v. Th. noch eine ganz oberflächliche Lage circulärer contractiler Faserzellen.

[Schon vor drei Jahren hat *Lovén* (4) eine kurze Darstellung seiner Untersuchungen über die Lymphgefässe der Magenschleimhaut vom Menschen und vom Hunde gegeben. Seit dieser Zeit hat er dieselben weiter verfolgt und in der vorliegenden Arbeit in ausführlicher Weise besprochen. Bisher kannte man keine Lymphbahnen in der eigentlichen Schleimhaut, d. h. zwischen den Drüsen. Verf. hat in dieser Beziehung den Menschen (sowohl das Kind als den erwachsenen), den Hund, die Katze, das Kaninchen, das Schaaf, das Kalb und das Schwein untersucht. Seine Methode war die Stichinjection; besonders wichtig ist es dabei den Stich nicht von der serösen Seite aus, sondern von innen her zu machen, und zwar so, dass die Kanülenspitze innerhalb der eigentlichen Mucosa bleibt. Die Verhältnisse waren bei den verschiedenen Thieren und auch in verschiedenen Regionen der Schleimhaut (Antrum pylori und Pepsindrüsenregion) etwas verschieden, aber auch etwas individuell wechselnd. Verf. beschreibt die Verhältnisse bei jedem Thier, beim Kind und beim erwachsenen Menschen einzeln für sich. Alle lassen sich indessen auf einen gewissen Grundtypus zurückführen. Man kann nach Verf. immer folgende Schichten unterscheiden: von dem äussersten in der Submucosa und ausserhalb der Brücke'schen Muskellage gelegenen Netze steigen kurze Stämme durch diese Muskellage auf, verbinden sich zu einem auf deren innerer Seite gelegenen, *subglandulären Netz*, welches bei einigen Thieren, z. B. Kalb und Schaaf (in der Pepsinregion) einfach, bei anderen, z. B. Mensch, Hund, Schaaf (im Antrum pylori) mehrschichtig ist. Dies horizontal ausgebreitete Netz umfasst die unteren kolbenförmigen Enden der Drüsen. Davon steigen senkrechte Kanäle zwischen die Drüsen hinauf; diese nennt er *interglanduläre Sinus*. Nur beim Schwein konnte er sie noch nicht darstellen. Bei den übrigen Thieren und beim Menschen sind sie überall vorhanden, zeigen aber ein verschiedenes Aussehen. Besonders ausgebildet waren sie beim Schaaf (Antrum pylori); sie sind gewöhnlich (besonders beim erwachsenen Menschen) am schmalsten an ihrem Ursprung aus dem subglandulären Netz, erweitern sich dann, haben grössere oder kleinere Ausbuchtungen und zackige Ausläufer, und auch (besonders beim Menschen) mehr oder weniger zahlreiche, quere oder schiefe Verbindungszweige. Nach der inneren Fläche zu und in ihrer Nähe sieht man diese senkrechten Kanäle oft kolbenförmig enden. Sonst sammeln

sie sich an der inneren Fläche zu einem *superficiellen Netze*, welches dem Verf. besonders schön beim Schaaf, Kalb, und auch beim Kaninchen zu injiciren gelang, weniger schön beim Menschen (am besten noch beim Kinde und in gewissen pathologischen Zuständen); gar nicht aber hat er die Existenz desselben beim Hund und bei der Katze darlegen können. Hiermit war aber dem Verf. nicht die Frage nach den Lymphbahnen der Magenschleimhaut erledigt. Er hat auch ihren Ursprung nach den eigentlichen Wurzeln zu näher verfolgt, und dies besonders beim Hunde. Bei den Stichinjectionen erhielt er oft einen Zustand — ein „Injectionsödem" —, der bei erster Betrachtung wie ein Extravasat aussah, bei näherer Untersuchung aber ohne Ausnahme als eine Injection der eigentlichen Lymphgefässwurzeln in dem interglandulären Gewebe der Schleimhaut sich erwies. Von den senkrechten interglandulären Lymphsinus breitet sich nämlich die Injectionsmasse durch zackige Ausläufer in ein reichliches, vielfach verzweigtes und anastomosirendes Netz aus, welches Netz bei unvollständigerer Füllung und besonders bei Anwendung von Essigsäure oder anderen das Gewebe zur Anschwellung bringenden Reagentien mit einem Virchow'schen Bindegewebskörpernetz übereinstimmt; bei mehr vollständiger Füllung und ohne solche Reagentien aber sich als ein System von präformirten Räumen erweist, welche das ganze interglanduläre Gewebe bald als mehr cylindrische Kanäle, bald als mehr spaltförmige Räume, bald als grössere, sinusartige Cavitäten — dies letztere besonders unmittelbar an den Wänden der Drüsen — durchziehen. Dies Verhalten wurde vom Verf. dadurch kontrolirt, dass er von ganz frischer, bald uninjicirter, bald mehr oder weniger injicirter, gefrorener Schleimhaut Schnitte verfertigte, die er noch gefroren in eine erhärtende Ueberosmiumsäurelösung fallen liess, wodurch das Gewebe und die Safträume ganz so erhalten werden, wie sie im gefrorenen Zustande vorhanden waren. In solchen Schnitten findet man wieder das ganze interglanduläre Gewebe mit einer Menge von Kanälen und spaltartigen Räumen durchzogen, welche an injicirten Schleimhäuten mehr oder weniger injicirt waren, an uninjicirten aber leer, d. h. von einer farblosen, wässerigen Flüssigkeit erfüllt. Diese Anordnung der Kanäle und Räume ist in den beiden Regionen der Magenschleimhaut etwas verschieden und wechselt ebenso an einer und derselben Stelle je nach der Tiefe, welche vom Schnitte getroffen wurde. An tieferen Flächenschnitten aus der Pepsinregion sieht man die quergeschnittenen Drüsenröhren in Form von Rosetten (deren Mitte die Hauptzellen, deren Peripherie die Belegzellen mit zackiger, äusserer Begrenzung bilden) mit einer sie umschliessenden feinen Contour — einer Membrana propria — versehen, in Gruppen von 3—8 vereinigt; die

einzelnen Rosetten sind von einander durch dickere oder dünnere bindegewebige Zwischenwände — das *intra-* oder *endoglanduläre Gewebe* — geschieden. Die Rosettengruppen aber werden von einander durch ein *interglanduläres* Bindegewebe getrennt. Dies letztere Gewebe erweist sich als ein deutlich lamellöses, die Drüsengruppen concentrisch umgebendes. In den Ecken, wo mehrere solche Lamellensysteme zusammenstossen, finden sich die Venen, welche von *perivasculären Lymphräumen* (die oben genannten interglandulären Lymphsinus) umgeben sind. Zwischen jeder Drüsenröhrengruppe und der nächsten Lamelle des interglandulären Gewebes findet sich ein mit den perivasculären in Verbindung stehender *periglandulärer Lymphraum*; aber auch zwischen den einzelnen Drüsenröhren finden sich *interglanduläre Lymphräume*. Es sind eben diese beiden letzteren Systeme, welche bei dem Injectionsödem mehr weniger gefüllt werden. Etwas verschieden ist die Anordnung derselben im Antrum pylori, wegen der dort vorkommenden Drüsen; das interglanduläre Gewebe ist hier weit mächtiger; deswegen sind auch die Lymphräume desselben viel reichlicher und dichter. Die beschriebenen Lymphgefässe erstrecken sich bis zur Oberfläche der Schleimhaut, so dass sogar das Cylinderepithel auf der Wand der äussersten Lymphräume ruht. Dass diese Wand von Heiberg'schen Porenkanälen durchbohrt sei, konnte Verf. nicht wahrnehmen; er sah aber bei einer Injection ohne nachweisbare Berstung die Masse in kurzen feinen Zacken durch die Membran ins Epithel eindringen — eine Erscheinung, welche für das Vorhandensein solcher Kanäle spricht. In Betreff des eigentlichen Baues und der Beschaffenheit des die Lymphräume umgebenden Gewebes schliesst sich Verf. der Auffassung und Beschreibung, welche Key und Retzius vom Bindegewebe, besonders demjenigen des Nervensystems gegeben haben, an, indem er dasselbe als aus feinen, von mehr oder weniger transformirten, wenig Protoplasma, aber Kerne führenden Häutchenzellen gebildeten, relativ resistenten (elastischen?) Häutchen bestehend schildert. Diese mehr oder weniger concentrisch um die Drüsen angeordneten, oft mit einander durch kleinere Häutchen und Balken verbundenen Lamellen lassen sich hier aber kaum in grösseren Fetzen von einander isoliren. Die Membranae propriae der Drüsen sind eben solche, kernführende, aus Häutchenzellen gebildete äusserst dünne Häutchen, welche man als das viscerale Blatt der Lymphräume ansehen kann. Die Wände dieser feinen Lymphräume und Kanäle sind übrigens, wie aus dem obigen schon hervorgeht, nicht selbstständig, sondern bilden mit dem eigentlichen interglandulären Gewebe ein Ganzes, d. h. sie sind nicht für sich zu unterscheiden; dies ist von Bedeutung für die physiologische Function dieser Lymphräume, welche die ist, Reservoire

und abführende Kanäle für das unter dem Einfluss des Blutdrucks durch die Wände der Blutgefässe filtrirende Plasma zu bilden. Verf. konnte nicht mit Sicherheit den Ursprung der oft in der Magenschleimhaut so zahlreich vorkommenden „lymphoiden“ Zellen entdecken; er bezweifelt aber sehr, dass sie durch Proliferation der Zellen oder Kerne entstehen, welche den die Lymphspalten begrenzenden Membranen angehören. Die sog. „lenticulären Drüsen“, welche bald sehr zahlreich, bald nur sparsam beim Menschen und manchen Thieren (z. B. Katze, Hund) vorkommen, entstehen wahrscheinlich eben durch Infiltration von solchen Zellen, die in einer neu gebildeten Kapsel eingeschlossen werden. Diese Drüsen sind von grossen, lymphatischen, dem subglandulären Netze angehörigen Kanälen umgeben und stehen sehr wahrscheinlich in direkter Verbindung mit diesen; bei Injectionen des subglandulären Netzes werden die Drüsen fast ohne Ausnahme von der Injectionsmasse diffus gefüllt. *Retzius.*]

Der Magen von Hyrax capensis, der schon äusserlich durch einen ringförmigen Wulst in 2 Abtheilungen zerfällt, besitzt nach *George* (5) nur in dem Pylorustheile Drüsen, in dem Cardialtheile dagegen mit dickem Epithel bekleidete Papillen. Die Drüsen ruhen auf einem sehr dünnen Muskellager, während unter den Papillen dasselbe eine bedeutende Mächtigkeit darbietet.

Aus den Mittheilungen von *Langerhans* (7) über den Bau des Darmes von Ammocoetes und Petromyzon Planeri sei hier erwähnt, dass im Epithel des Mitteldarms flimmernde Zellen mit solchen abwechseln, die eine einfache Cuticula ohne Cilien besitzen, dass im Darmkanal des Querders zwischen Ring-Muskelfaserschicht und Mucosa ein mit vielen multipolaren Ganglienzellen ausgestattetes Nervengeflecht sich findet, welches dem Auerbach'schen Plexus myentericus zu vergleichen ist.

In der Wandung des Anneliden-Oesophagus finden sich nach *Graber* (8) eigenthümliche knospenartige Drüsen, deren jede aus einer wechselnden Zahl (10—15) durch eine gemeinsame zarte Tunica propria vereinigter schlauchförmiger Follikel besteht, die mit je einem sehr engen Ausführungsgange die Intima durchbohren und kugelförmige oder polyedrische zartwandige Zellen enthalten.

v. Ebner (9) liefert eine genaue Beschreibung der von ihm constant in der Umgebung der Papillae vallatae und foliatae der Zunge gefundenen dunkelkörnigen „serösen Drüsen“ (vergl. diese Berichte Bd. I. S. 188) zunächst aus der Zunge des Meerschweinchens und vergleicht ihren Bau mit dem der gewöhnlichen Schleimdrüsen, deren vordere Grenze bei allen Säugethieren durch die Gegend der umwallten Papillen gegeben ist, während sich beim Menschen allein noch an der unteren

Seite der Zungenspitze eine Gruppe von Schleimdrüsen als Blandin-Nuhn'sche Drüse vorfindet. Der Ausführungsgang der serösen dunkelkörnigen Drüsen des Meerschweinchens wird an seiner Ausmündungsstelle zunächst von einer mehrschichtigen Einsenkung des Oberflächenepithels ausgekleidet, das sehr bald einem einschichtigen Cylinderepithel Platz macht; letzteres wandelt sich bei zunehmender Verzweigung und Verschmächtigung der Gänge in ein niedriges kubisches Epithel um, das dann schliesslich, indem die Zellen höher und grösser werden, in die eigenthümlichen Drüsenzellen der Alveolen übergeht. Letztere stellen verästelte Schläuche mit seiten- und endständigen Ausbuchtungen dar, oft mit sehr engem Lumen. Die Drüsenzellen sind dicht erfüllt mit dunklen, im auffallenden Licht weiss erscheinenden Körnchen, die aber nicht aus Fett bestehen; die Zellen färben sich durch Karmin roth, sind frisch nur undeutlich von einander abgegrenzt und stehen den Zellen der Parotis in ihrem feineren Bau sehr nahe. Die Membrana propria ist eine sehr zarte glashelle Hülle. Stets beschränkt sich das Vorkommen dieser Drüsen auf die Umgebung der Papillae vallatae und foliatae. — Die *Schleimdrüsen* der Zunge dagegen zeigen, abgesehn von den 3 bis 4, allmählich auf 2 reducirten Zellenlagen einer Epitheleinsenkung von der Zungenoberfläche her in allen ihren Theilen nur *eine* Art von Zellen, helle durch Karmin nicht zu färbende Schleimzellen, ferner ein sehr deutliches intraalveolares Netz zwischen diesen Zellen, sehr weite Gänge (Schleimröhren) und eine auf der innern Seite durch sternförmige anastomosirende Zellen verdickte Membrana propria. Die Drüsenzellen sind mit schuppenartigen, sich dachziegelförmig deckenden Fortsätzen versehn und geben die Mucinreaction. In Betreff des intraalveolären Netzes hält Ebner an seiner früher begründeten Auffassung (diese Berichte Bd. I. S. 186) fest; es enthält keine kernhaltigen Stellen, steht aber mit der Membrana propria im Zusammenhange und ist löslich in Kochsalzlösungen von 10 pCt. Die epitheliale Natur der Membrana propria wird von Ebner von Neuem vertheidigt. Von der Submaxillaris unterscheiden sich die Schleimdrüsen der Zunge durch das Fehlen der Gianuzzi'schen Halbmonde, durch den Mangel der Speichelröhren. Eigenthümlich ist, dass sich in dem mehrschichtigen Plattenepithel der Ausmündung der Schleimdrüsen nicht selten Inseln glasheller Epithelzellen vorfinden. — Ausser beim Meerschweinchen untersuchte v. Ebner noch beide Drüsenarten beim Kaninchen, bei der Ratte, Maus, bei Hund und Katze, Schaf, Schwein und beim Menschen und fand hier im Wesentlichen übereinstimmende Verhältnisse. In den Schleimdrüsen von Hund und Katze beobachtete er eigenthümliche Halbmonde, die aber nichts weiter vorstellen, wie be-

sonders entwickelte Stellen der Membrana propria. Beim Menschen fand er nicht selten Flimmerzellen in den Ausführungsgängen sowohl der serösen als der Schleimdrüsen. In ersteren werden ferner zuweilen Gruppen sehr feiner Alveolen, die durch reichlicheres Bindegewebe getrennt sind, beobachtet; sie sind möglichenfalls in regressiver Metamorphose begriffen. Die Blandin-Nuhn'schen Drüsen der Zungenspitze zeichnen sich [vor den anderen Schleimdrüsen durch den Besitz protoplasmatischer Randzellen aus, während die Speichelröhren auch hier zu fehlen scheinen. Die Aufgabe der serösen Drüsen sieht Verf. darin, dass ihr Sekret besimmt sei, möglichst günstige Bedingungen zu schaffen, damit die Geschmacksknospen ihre Aufgabe erfüllen können.

[Da die erste der beiden Abhandlungen von *Asp* (10), welche eine kritische Untersuchung der Pflüger'schen Lehre von der Endigungsweise der Speicheldrüsennerven enthält, dabei aber auch eine summarische Darstellung der vom Verf. durch seine Forschungen errungenen positiven Resultate gibt, als eine vorläufige Mittheilung zu der späteren ausführlichen Abhandlung (11) angesehen werden kann, und beide in demselben Jahre erschienen sind, kann sie auch am besten zusammen mit dieser referirt werden, um so mehr als die vom Verf. weiter fortgesetzten Untersuchungen seine früheren Resultate bestätigt haben. — Die untersuchten Drüsen waren: gland. submaxillaris, parotis, sublingualis und infraorbitalis. Ausser beim Menschen hat er den Bau dieser Drüsen beim Ochsen (Kalb), Schaf, Schweine, Hunde, bei der Katze, dem Kaninchen, der Maus und Ratte in eingehender Weise verfolgt. Bei allen diesen Thieren (mit Ausnahme des Kaninchens) fand er im eigentlich secernirenden Parenchym, in der Submaxillaris, Sublingualis und Infraorbitalis zwei verschiedene Zellenformen, in der Parotis aber nur eine Art von Sekretionszellen; nach dieser Verschiedenheit theilt er die genannten Drüsen in zwei Gruppen. Die beiden Zellenarten der ersten Drüsengruppe (Submaxillaris etc.) unterscheiden sich sowohl morphologisch als chemisch von einander. Die *erste* dieser Zellenarten, welche ungefähr den Hauptzellen der Pepsindrüsen entspricht, gibt mit Säuren eine entschiedene Mucinreaction, weswegen Verf. sie „Mucinzellen" nennt. Diese Mucinzellen sind grösser als die anderen, haben eine polygonale oder konische Form, ein helles, fast durchsichtiges Aussehen; eine bestimmte Begrenzungsmembran, wie von einigen Verff. angenommen wird, kommt nie vor, sondern ist nur scheinbar vorhanden oder durch die Reagentien entstanden. Ob die feingestreifte Beschaffenheit, welche man oft an diesen Zellen sieht, wirklich im frischen Zustand vorkommt, konnte Verf. nicht entscheiden; sicher ist es aber, dass gewisse Reagentien eine solche Veränderung in

ihnen hervorrufen. Wenn man sie aber in indifferenten Medien untersucht, findet man die Zellen von einer feinkörnigen Masse erfüllt. Essigsäure und verdünnte Mineralsäuren trüben den Zelleninhalt und machen ihn undurchsichtig, verdünnte Alkalien hellen ihn auf u. s. w. Nie konnte Verf. solche Ausläufer der Kerne oder eine Anastomose derselben sehen, wie sie von einigen Verff. beschrieben sind, er hält sie vielmehr für Kunstproducte. Mehr als einkernige Zellen fand Verf. nur einmal bei einer Ratte, wo er in einigen Zellen wirklich zwei Kerne sah. Diese Zellen nun kleiden die letzten Endigungen der Drüsenröhren, die sog. Alveolen oder Acini aus. Die *zweite* Art von Zellen, welche den Belegzellen der Pepsindrüsen entsprechen, die Verf. aber wegen ihrer chemischen Reactionen „Albuminzellen" nennt, kommen nicht einzeln, sondern nur in Gruppen, die sog. „lunula", gesammelt, und immer dicht an der Begrenzungsmembran liegend, vor. Ihre Anzahl scheint in der Sublingualis und Infraorbitalis grösser zu sein, als in der Submaxillaris. Man bekommt aber auch Alveolen, wo solche Zellen gar nicht vorhanden sind. Am besten kann man in den Zellengruppen die Grenzen der einzelnen Zellen sowie ihre Kerne durch eine 10 procent. Kochsalzlösung darstellen; vollständig isolirt sind diese Zellen aber immer etwas schwer zu erhalten. Essigsäure erhellt den Zelleninhalt, Mineralsäuren fällen ihn körnig aus, und machen ihn dunkel und undurchsichtig u. s. w. Durch die Rollett'sche Doppeltinction (Anilinblau-Karmin) erhalten die Albuminzellen eine prachtvoll violette Farbe, die Mucinzellen aber nur eine schwach röthliche. Durch concentrirte Salzsäure kann man auch die beiden Zellenarten leicht erkennen. In den Albuminzellen findet man oft mehrere Kerne. Ein Unterschied von Alveolen mit kleinen Zellen und solchen mit grossen und zwischen diesen von allen möglichen intermediären Formen, wie Pflüger mittheilt, gibt es nicht, obwohl die Zellen in ihrer Grösse ein wenig differiren können. — Bei einem siebenmonatlichen *menschlichen Embryo* fand Verf. in den Alveolen nur eine Art Zellen, die polygonal oder cylindrisch und von mehr homogener Beschaffenheit waren; chemisch untersucht ähnelten sie den oben beschriebenen Albuminzellen. Beim *Kaninchen* zeigte die einzig vorkommende Zellenart mehr die Form der Mucinzellen, d. h. sie sind meistens birnförmig oder konisch, ihr Inhalt ist ziemlich grobkörnig; das schmalere Ende ist oft zugespitzt; die chemischen Reactionen sind aber die der Albuminzellen; nie fand Verf. Mucinreaction in ihnen, nicht einmal bei Thieren die er hungern liess. Neben dieser Zellenform fand er beim Kaninchen eine andere von wechselnder, im Allgemeinen geringerer Grösse, deren topographische Verhältnisse er nicht darlegen konnte. Betreffs der *Ausführungsgänge* und des Ge-

sammtbaues aller dieser Drüsen fand Verf. durch Maceration mit Salzsäure und Chlorpepsinwasserstoffsäure, dass die Drüsen aus langen soliden, um einander sich windenden, an verschiedenen Stellen etwas verschieden breiten Cylindern bestehen, welche gewöhnlich gegen das blinde, abgerundete Ende etwas erweitert sind; hier kann man einen continuirlichen Zusammenhang von den gröbsten Ausführungsgängen bis in die letzten Endigungen (Alveolen) verfolgen. Mit der 10 procent. Kochsalzlösung erhält man noch bessere Bilder. In jeden Lobus tritt ein Ausführungsgang hinein, theilt sich da gewöhnlich dichotomisch und setzt sich bis in die letzten Endigungen fort. Diese sind nicht einfache, sackförmig geschlossene Bildungen, sondern sie sind durch tiefe Einsenkungen in mehrere, neben einander liegende, an ihrer Basis zusammenhängende und blind endende Säcke oder Röhren getheilt. Sonst scheint ihre Form und Anzahl bei verschiedenen Thieren etwas verschieden zu sein. Wie an den Pepsindrüsen kann man auch in diesen Drüsen einen *Ausführungsgang* (die sog. Speichelröhre), einen *Drüsenkörper* (die sog. Alveolen) und den *Drüsenhals* (das Verbindungsstück jener beiden) unterscheiden. Das Epithel ist in den drei Abtheilungen ganz verschieden. Pflüger's „Speichelröhren" sind nichts anderes als die jedem Drüsenlobus zukommenden Ausführungsgänge.

Pflüger's zweite Art von Röhren (seine „Ausführungsgänge"), die mit Plattenepithel bekleidet sein sollen, hat Verf. nie gefunden (Blutgefässe?). Das Epithel der wirklichen Ausführungsgänge besteht aus abgestumpft kegelförmigen Zellen, deren äusserer (gegen die Grenzmembran liegender) breiterer, feinkörniger Theil streifig aussieht, weil die Körner reihenweise angeordnet sind; nur durch Einwirkung von Reagentien entsteht ein Zerfallen desselben in Fasern. Beim menschlichen Embryo findet man keine Spur dieser Streifung. Auch zeigen die Fasern nie Varicositäten. Nie gibt es wirkliche Kerne in diesen Fasern (die sonderbare Pflüger'sche Theorie über die Regeneration des Epithels hat auch gar keine Stütze). In dem *Drüsenhalse* fand Verf. und beschrieb schon 1871, ganz unabhängig von v. Ebner, eine andere Art von Zellen, welche er als sehr ovale oder kurz spindelförmige mit verhältnissmässig grossem von einer sparsamen Zellensubstanz umgebenem Kern beschreibt. Diese Zellen stehen in einfacher Lage schief oder dachziegelartig angeordnet, schliessen sich mit oder ohne Zwischenformen an das Cylinderepithel der Gänge an, bei den oben beschriebenen Drüsenkörperzellen aber ganz ohne vermittelnde Zellen. Den sog. centroacinären Zellen homologe Bildungen gibt es in den Speicheldrüsen nicht.

In Betreff des Anfanges der Ausführungsgänge lässt Verf. es unentschieden, ob die zwischen den secernirenden Zellen injicirbaren feinen

Kanäle physiologisch präformirt, oder nur durch den Injectionsdruck entstanden sind; jedenfalls haben dieselben keine eigenen Wandungen. Eine wirkliche Begrenzungsmembran haben immer die Speicheldrüsen; diese Membran ist eine homogene zusammenhängende Haut, welche vom grossen Ausführungsgange bis in die letzten Verzweigungen sich erstreckt. Sie lässt sich theilweise ablösen, zeigt dann Kerne in etwas verschiedener Anzahl; sie zeigt keine Spur in die Alveolen hineingehender Ausläufer (es gibt im Allgemeinen kein intraalveoläres Netzwerk). Eigentlich besteht sie aus Endothel- oder Häutchenzellen, denen die von einer körnigen Zone umgebenen Kerne angehören. Dem Bindegewebe der Drüsen hat Verf. ein eingehendes Studium gewidmet und dabei der von Key und Retzius gegebenen Darstellung sich vollständig angeschlossen. Makroskopisch betrachtet, hat jede Drüse eine bindegewebige Kapsel; unter dieser gibt es noch eine Tunica propria, welche Duplicaturen zwischen die einzelnen Loben entsendet. Diese letzteren, die man nur theilweise entfernen kann, bestehen aus einander kreuzenden Fibrillenbündeln, über und zwischen welchen dünne, platte, kernhaltige Zellen, „Häutchenzellen", ausgespannt sind und sie und ihre Lücken bekleidende Häutchen bilden. Die Zellengrenzen konnte Verf. mit Silber darlegen. Wanderzellen kommen reichlich in der Propria vor; Blutgefässe und Nervenfaserbündel verlaufen in ihr. Unter dieser Propria gibt es aber noch eine bindegewebige Haut, die „intima" des Verf., welche ganz dieselbe Beschaffenheit wie die Propria zeigt; die Zellen dieser Haut sind es, welche die vielen Beschreibungen von sternförmigen Zellen, Ganglienzellen u. s. w. veranlasst haben. Zwischen der Intima und der Begrenzungsmembran (membrana propria) findet sich ein Raum; ebenso ein injicirbarer Raum zwischen der Intima und der tunica propria. Die Intima besitzt keine Gefässnetze, nur hindurchgehende Gefässe. Glatte Muskelzellen konnte Verf. nie mit Sicherheit im Bindegewebe sehen. Der zuführende Arterienstamm läuft zusammen mit dem gemeinsamen Ausführungsgange, feinere Zweige zu den Lappen und zu den begleitenden Nervenbündeln abgebend. Am Uebergange in die primären Lappen hört die Querstreifung der Arterienwand auf: von hier ab besteht sie nur aus einer Endothellage und einer diese bekleidenden Schicht; diese letztere umschliesst dann immer als eine adventitia capillaris die die Drüsenkörper umspannenden Capillaren, setzt sich aber auch auf die gröberen Gefässe, so auf die Venen fort, perivasculäre Lymphräume bildend. Die Capillaren anastomosiren noch mit den Kapselgefässen. Die durch Stichinjection injicirbaren, zwischen den von Häutchenzellen bedeckten Bindegewebslamellen befindlichen und die Drüsenkörper mehr oder weniger umfassenden,

spaltartigen Räume sind gewiss wirkliche Lymphräume, obwohl der Zusammenhang mit Lymphstämmen noch nicht dargelegt ist. Betreffs der *Nerven* schliesst sich Verf. der Krause'schen Darstellung im Allgemeinen an, und gibt eingehende Kritiken der Pflüger'schen Lehre. Durch keinerlei Methode konnte er die Sätze des letzteren Forschers bestätigen. Durch die ursprüngliche Pflüger'sche Methode (Chromsäurelösung) gelang es ihm aber, die scheinbaren Nerven zu sehen: es sind nämlich ohne Zweifel die durch diese Behandlung glänzend gewordenen Capillaren, die Pflüger für Nerven genommen; er verfolgte unter dem Mikroskop die durch die Chromsäure entstehende Veränderungen der Capillarwand. Die von Pflüger empfohlene Ueberosmiumsäurelösung gab dem Verf. gar keine Pflüger'schen Nervenfasern. Er erklärt deswegen, dass die von Pflüger beschriebene Nervenverzweigung gar nicht in diesen Drüsenformen vorkommt, weder in den Alveolen, noch in den Ausführungsgängen. Dasselbe gilt von den Schleimdrüsen der Froschzunge. Mit Goldchlorid verfolgte Verf. am Besten die Nervenplexus in den Drüsen. Diese bestehen in überwiegender Anzahl aus myelinfreien Fasern. Die Ganglienzellen sind bipolar. Nervenbündel und Ganglien sind von einer perineuralen Scheide umgeben; Verf. versuchte diese bis in die Endverzweigungen zu injiciren, aber ohne Resultat. Solche Endfasern konnte er aber zu den Gefässen verfolgen; andere gehen als myelinfreie Fasern zu den primären Lappen, wo sie in der Nähe der Alveolen sich den Blicken entziehen. Die feinen Fasern, die auch Verf. zuweilen wie in die Zellen eintreten sah, für Nervenfasern anzunehmen, hält er für zu gewagt. Wirkliche Vater'sche Körper konnte er nie in den Drüsen finden. — Schliesslich beschreibt Verf. die Drüsen mit nur einer Art von Secretionszellen (Parotis); in den Drüsenröhren gibt es auch hier immer ein Lumen. Die Zellen haben keine Membran. Immer gibt es eine Membrana propria von derselben Beschaffenheit. Im Drüsenhals sind die Zellen kurz, spindelförmig, dachziegelartig geordnet. Centro-acinäre Zellen kommen auch hier nicht vor. Die Cylinderzellen der Ausführungsgänge sind ganz denen der anderen Drüsen ähnlich (beim Menschenembryo und bei jungen Thieren findet sich auch kein faseriger Zerfall des Basaltheils). Bindesubstanzen, Gefässe, Nerven sind wie in den oben beschriebenen Drüsen beschaffen.

Retzius.]

In den feineren Gängen der Parotis und Submaxillaris, nicht in der Sublingualis, fand *Heidenhain* (Cap. XIX, 1) ganz ähnliche stäbchenartige Gebilde, wie im Epithel der gewundenen Harnkanälchen; desgleichen in den Drüsen der Nasenschleimhaut.

Leydig (12) beschreibt die Kopfdrüsen der einheimischen Schlangen,

insbesondere die der Natter und die Giftdrüse der Kreuzotter. Es lassen sich die betr. Drüsen, abgesehen von der Nickhaut- oder Harderschen Drüse (glandula labialis superior, labialis inferior, gl. nasalis, gl. sublingualis anterior u. posterior), nach dem feineren Bau der Secretionszellen in 2 Gruppen ordnen, deren eine (Zungendrüsen, Kieferdrüse, Nasendrüse) durch ein helles schleimhaltiges Epithel als Schleimdrüsen, deren andere mit körnigen im feineren Bau den Labzellen gleichenden Drüsenzellen als Speicheldrüsen bezeichnet werden können. Die Oberlippendrüse der Ringelnatter enthält 2 verschieden gebaute Drüsenpartien, eine graue vom Charakter der Schleimdrüsen und eine in der Nähe der grossen Zähne des Oberkiefers besonders ausmündende gelbliche Portion, deren Zellen mit Körnchen dicht erfüllt sind und Labzellen gleichen. Die Giftdrüse der Kreuzotter und von Vipera ammodytes ist diesem gelblichen Theile vollkommen homolog. Sie besitzt einen röhrigen Bau und helle cylindrische Epithelzellen; sie erhält ferner vom lig. zygomaticum eine derbe fibröse Umhüllung, vom Masseter eine Muskelhülle. Nach innen von der fibrösen Kapsel zwischen ihr und den Schläuchen findet sich ein System weiter Lymphräume. Solche von feinen Bindegewebsbalken und Nervenstämmchen durchzogene Lymphräume finden sich bei der Natter zwischen Haut und Ober-, sowie Unterlippendrüse. Sehr verbreitet traf Leydig zwischen den Epithelien der Alveolen in den verschiedenen Kopfdrüsen Intercellulargänge entsprechend den injicirbaren Kanälchen der Speicheldrüsen und des Pankreas der Säugethiere. Ueber das Schicksal der Drüsennerven vermochte er weder an den Kopfdrüsen der giftlosen Schlangen, noch an den Giftdrüsen ins Klare zu kommen; seine Befunde sprechen im Allgemeinen gegen die von Pflüger in Betreff der Nervenendigung in den Speicheldrüsen der Säugethiere gemachten Angaben.

XVII.

Leber.

1) *Kupffer*, Ueber gewisse Structurverhältnisse der Säugethierleber. Tageblatt der 46. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Wiesbaden. S. 139.
2) *Plosz*, Ueber die eiweissartigen Substanzen der Leberzelle. Pflüger's Archiv. S. 371—391 (siehe Physiologie).
3) *Cornil*, Note sur l'état anatomique des vaisseaux biliaires dans la cirrhose du foie. Gazette médicale de Paris. No. 48. p. 645.
4) *Sinéty*, De l'état du foie chez les femelles en lactation. Paris. Delahaye. 2 frcs. (siehe vorj. Bericht).
5) *P. Langerhans*, Untersuchungen über Petromyzon Planeri. S. 48—50.

Kupffer (1) vermochte durch Injection des Gallengangsystems von den Gallencapillaren aus kleine intracelluläre Hohlräume oder Vacuolen zu füllen, die durch äusserst feine Kanälchen mit den die betreffende Leberzelle umgreifenden Gallencapillaren zusammenhängen. Kupffer glaubt aus der Regelmässigkeit dieser Bilder auf normale präformirte Structurverhältnisse schliessen zu müssen und sieht in den injicirten intracellulären Räumen Secretvacuolen oder Kapseln, die durch feine Poren in die Gallencapillaren münden, ähnlich den bei verschiedenen Insectendrüsen vorkommenden innerhalb der Drüsenzellen gelegenen Sekretkapseln.

Cornil (3) macht darauf aufmerksam, dass nicht nur bei acuter gelber Leberatrophie, sondern auch bei Cirrhose in den Theilen der Läppchen, deren Leberzellen bereits geschwunden sind, also intralobulär, Kanälchen, mit Membrana propria und pflasterförmigen Epithelzellen und mit den interlobulären Gallenkanälen im Zusammenhange deutlich sichtbar werden. Er lässt es unentschieden, ob dieselben bereits in der normalen menschlichen Leber vorhanden, aber durch die Leberzellen verdeckt seien, oder ob sie einer Sprossung der interlobulären Gallengänge, wie Ranvier meint, ihre Entstehung verdanken.

Nach *Langerhans* (5) zeigt die Leber des Ammocoetes einen deutlich tubulösen Bau. Es lassen sich leicht verästelte Leberschläuche isoliren und durch ein kurzes verengtes Schaltstück in Gallengänge mit cylindrischem Epithel verfolgen.

XVIII.

Respirationsorgane.

1) *W. Krause,* Histologische Notizen. Medicin. Centralblatt No. 52. S. 818.
2) *C. Friedländer,* Untersuchungen über Lungenentzündung nebst Bemerkungen über das normale Lungenepithel. Berlin. Hirschwald. 1873. 1 Tafel.
3) *J. Sikorski,* Ueber die Lymphgefässe der Lungen. Dissertation. Kieff 1872. (Russisch.) (Nach einer im Centralblatt für die med. Wiss. erschienenen vorläufigen Mittheilung bereits im Henle'schen Jahresbericht für 1870 referirt.)
4) *Jullien,* Sur la respiration des Psammodromes. Comptes rendus. T. 76. p. 585.

Nach *Krause* (1) ist das gelbe Knötchen am vorderen Ende des eigentlichen Stimmbandes kein Netzknorpel, besteht aber auch nicht blos aus elastischen Fasern, sondern gehört zu den zellenreichsten Geweben des Körpers; seine Kerne sind nach der Länge des Bandes geordnet.

Friedländer (2) fand das Lungenepithel des Menschen und der Säugethiere stets continuirlich, aus eckigen Zellen mit sehr zartem Protoplasma bestehend, die am besten nach Behandlung mit Osmium-

säure von 1 pCt. deutlich werden. Eine Eigenthümlichkeit dieser Alveolarepithelien besteht darin, dass sie, sobald Serum oder irgend eine wässrige Flüssigkeit (Lösungen von Kali bichromicum etc.) mit ihnen in Berührung kommt, zu kugligen trüben Zellen anschwellen, die sogar, falls ihre Anschwellung durch Serum bewirkt war, auf dem heizbaren Objecttisch amöboide Bewegungen zeigen können. Es erklärt sich daraus, dass sie häufig rothe oder weisse Blutkörperchen einschliessen. An eine endogene Entstehung von Eiterzellen in ihnen ist im letzteren Falle nicht zu denken.

Jullien (4) findet das Innere der Lungen der Psammodromen von Bündeln glatter Muskelfasern durchzogen, die unter einander anastomosiren. Diese Muskelfasern bewirken allein die Exspiration. Die Zeitdauer der Exspiration ist demgemäss eine sehr lange.

XIX.

Harnorgane.

1) *R. Heidenhain*, Mikroskopische Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Nieren. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. X. S. 1—50. 2 Tafeln.
2) *A. Högyes*, Kurze Mittheilung über die histologische Structur und physiologische Function der Malpighi'schen Körperchen und der bogig gewundenen Harnkanälchen. Allgem. medic. Centralzeitung. 1872. 10. Juli.
3) *Derselbe*, Experimental-pathologische Beiträge zur Kenntniss der Circulationsverhältnisse in den Nieren. Archiv f. experim. Pathologie. I. S. 299—316. 1 Tafel.
4) *George Johnson*, Lectures on the pathology, diagnosis and treatment of Bright's disease. Lect. I. The minute anatomy and physiology of the kidney. British medic. journal. January 1873. p. 1 ff. (Enthält durchaus keine neue Thatsache.)
5) *Th. Egli*, Ueber die Drüsen des Nierenbeckens. Archiv f. mikrosk. Anatomie. IX. S. 653—656. 1 Tafel.

Heidenhain's (1) Untersuchungen über die Niere enthalten zunächst eine genaue Analyse des feineren Aufbaues der Epithelien in den verschiedenen Abschnitten der Harnkanälchen. Er überzeugte sich, dass innerhalb der Bowman'schen Kapsel ausser dem dieselbe auskleidenden Epithel noch eine deutliche Zellenlage auf der Oberfläche des Glomerulus vorkommt, welche öfter den Zwischenraum zwischen 2 Capillaren überbrückt, während andererseits sich ähnliche Zellen auch in der Tiefe zwischen den Gefässen des Knäuels erkennen lassen. Die gewundenen Harnkanälchen mit sog. trübem Epithel enthalten die von Heidenhain entdeckten Stäbchen (vergl. vorjähr. Bericht S. 196). An Alkohol-Präparaten sind dieselben weniger deutlich, besser untersucht man sie an

ganz frischen Schnitten (besonders empfehlenswerth ist die Ratte); Wasser zerstört sie sehr bald, ebenso Kochsalzlösungen von 0,6 pCt. Karminfärbung bietet keinen Vortheil. Dagegen ist die Behandlung mit einer 5procent. Lösung von neutralem chromsauren Ammoniak ein gutes Mittel, um sie zu conserviren. Es gestattet dies Mittel sowohl bei alleiniger Anwendung, die Stäbchen und ihre Zellen zu isoliren, andererseits nach darauffolgender Erhärtung in Alkohol sie an Schnitten in situ zu beobachten. Als Isolationsmittel für Stäbchen und Zellen sind auch noch die concentrirte Salpetersäure, ferner Natronlauge von 33 pCt., Lösungen von molybdänsaurem Ammoniak von $2^{1}/_{2}$—5 pCt. zu empfehlen. Man sieht nun an erhärteten Präparaten, dass die Stäbchen als cylindrische Gebilde von der äusseren Oberfläche des gewundenen Harnkanälchens aus in radiärer Richtung bis zum Lumen ziehen; doch schiebt sich hier noch eine dünne Lage feinkörniger Substanz zwischen Lumen und inneres Stäbchen-Ende ein. Letzteres ist nicht scharf begrenzt, sondern scheint unmittelbar in diese Masse überzugehn, die in geringen Mengen auch noch den isolirten Stäbchen anhaftet. Die Kerne liegen, von einer mehr oder weniger ansehnlichen Menge unveränderten Protoplasmas umgeben zwischen den Stäbchen vertheilt, sodass ihr Protoplasma das Lumen berührt, während sie nach aussen von der Membrana propria noch durch eine Anzahl kürzerer ebenfalls radiärer Stäbchen getrennt werden. Bei der Ratte ist die Protoplasma-Ansammlung um den Kern durch eine scharfe Linie gegen die Stäbchen abgegrenzt; isolirte kernhaltige Zellen anderer Thiere zeigen dagegen unbestimmte, zackige, wie zerfressene Grenzen; die kleinen zackigen Fortsätze derselben hängen unmittelbar mit der zwischen den Stäbchen befindlichen Kittsubstanz zusammen. Es stellen also diese kernhaltigen Protoplasmakörper Reste des embryonalen Protoplasma dar, dessen grösster Theil zur Bildung der Stäbchen verwandt worden ist. Dass man bisher das Epithel der gewundenen Harnkanälchen als granulirt beschrieben hat, beruht darauf, dass die optischen Querschnitte der Stäbchen, die man bei Oberflächenansichten dieser Harnkanälchen wahrnimmt, wie Körnchen erscheinen. Einige Beobachtungen scheinen dafür zu sprechen, dass die Stäbchen eine resistentere Rinde und ein leicht quellbares Innere besitzen. — Ein ganz ähnliches Stäbchen-Epithel fand Heidenhain im verbreiterten aufsteigenden Schenkel der Henle'schen Schleife; wahrscheinlich zeigt dasselbe das Schweigger-Seidel'sche Schaltstück. Die geraden Kanälchen der Markstrahlen zeigen sehr niedrige helle Zellen, durch die geringe Menge von Protoplasma und die seitlichen zipfelförmigen Fortsätze charakterisirt; in den dickeren Sammelröhren enthalten die Zellen eine grössere Menge von Protoplasma und

stärkere seitliche Fortsätze, sind aber bereits höher geworden; in den Pyramiden endlich findet sich ein sehr quellungsfähiges Cylinderepithel; der innere Theil der Zellen schwillt hier unter Verdrängung des Protoplasma an die Peripherie oft blasenartig an. Die Sammelröhren sind übrigens nicht bloss auf die Markstrahlen beschränkt, sie kommen auch vereinzelt im Nieren-Labyrinth vor. Eine vergleichende Untersuchung der Niere der Amphibien, Reptilien und Vögel ergab, dass das Stäbchen-Epithel auf einen viel kleineren Abschnitt der Harnkanälchen beschränkt ist, dass ein solches Epithel der Ringelnatter, der Schildkröte (Emys europaea) gänzlich fehlt. Wo es vorkommt, entspricht es dem Epithel des aufsteigenden Schleifenschenkels, bei den Vögeln noch durch 2 differente Abschnitte, beim Frosch und Salamander durch 3, von denen zwei Flimmerepithel tragen, von der Bowman'schen Kapsel getrennt. Bei letzteren folgt auf diese Kapsel zunächst ein Abschnitt mit Flimmerzellen, deren jede nur wenige lange gegen die Kapsel gerichtete Cilien besitzt, dann ein Stückchen mit granulirten Cylinderzellen, dann wieder eine mit Flimmerepithel ausgekleidete Partie und nun erst das Stäbchen-Epithel. Die Niere der Ringelnatter und Eidechse ist dadurch ausgezeichnet, dass die Harnkanälchen hier kurz vor dem Uebergang in die Sammelröhren noch ein sehr dickes mit sehr hohen Cylinderzellen ausgekleidetes Stück besitzen.

Um die Frage zu entscheiden, in welchen Abschnitten der Harnkanälchen die specifischen Harnbestandtheile ausgeschieden werden, injicirte Heidenhain indigschwefelsaures Natron in das Blut von Kaninchen und Hunden. Es eignen sich aber zu diesen Versuchen nur 2 Bestandtheile des käuflichen sog. indigschwefelsauren Natrons, nämlich einmal das reine indigblau-schwefelsaure Natron und das phönicinschwefelsaure Natron, die beide durch Salzlösungen ausgefällt werden, während der dritte Bestandtheil des käuflichen Präparates, das indigblau-unterschwefelsaure Natron, nicht fixirbar ist, als Beimischung zu den beiden anderen Farbstoffen geradezu zu fehlerhaften Beobachtungen Veranlassung gibt, da es in Folge seines grossen Diffusionsvermögens die Gewebe unterschiedslos bläut. Heidenhain constatirte zunächst, dass die Niere sich gegen das reine indigschwefelsaure Natron ähnlich wie gegen Harnstoff verhält, d. h. ein specifisches Ausscheidungsorgan für dasselbe ist. Es ergab sich ferner, dass an der Ausscheidung dieses Farbstoffs die Bowman'schen Kapseln und geraden Harnkanälchen gänzlich unbetheiligt sind, dass dagegen in den gewundenen Harnkanälchen die Ausscheidung regelmässig erfolgt. Das Epithel der letzteren wirkt auf Indigschwefelsäure reducirend ein, was man daran erkennt, dass die durch jenen Körper leicht gebläuten Epithelien an

der Luft entfärbt werden. Die einzelnen gewundenen Kanälchen functioniren ferner unabhängig von einander, sodass in den einen eine lebhafte Secretion stattfinden kann, während die benachbarten daran gänzlich unbetheiligt sind. Stets ist die Epithelschicht der ganzen Dicke nach gefärbt; bei reichlicheren Injectionen wird besonders die Färbung der Kerne und der Stäbchen eine tiefere und schliesslich sieht man den Farbstoff auch im Lumen. Ganz ähnliche Resultate erhielt H. mit dem phönicinschwefelsauren Natron. Er folgert aus seinen Versuchen zunächst nur soviel, dass nicht alle Bestandtheile, welche im Harne auftreten, bereits in den Malpighi'schen Körperchen secernirt werden.

Auch *Högyes* (2) erklärt sich gegen eine einfache Filtration des Harns aus den Blutgefässen in die Harnkanälchen, gelangt aber in Betreff der festen Bestandtheile des Harns zu der Vorstellung, dass dieselben ausser aus dem Blute auch noch aus einem Zerfall der Epithelien der Bowman'schen Kapsel und der Tubuli contorti entstehen. Er sah nämlich bei Embryonen von Kaninchen und Hunden das Epithel sowohl der Bowman'schen Kapsel, wie der gewundenen Kanälchen noch hell durchscheinend, in diesen beiden Abschnitten gleich gestaltet, während bald nach der Geburt ein körniger Zerfall der Epithelzellen zur Beobachtung kommt, der zur Bildung des trüben Epithels der Harnkanälchen führt. Ausserdem sah Högyes in der Achsenlichtung klare Zellen von verschiedener Grösse, die von einer entfernten Stelle durch den Harnstrom hierher gelangt sein mussten. H. leitet sie aus den Epithelien der Bowman'schen Kapsel ab. Auch im aufsteigenden Schenkel der Henle'schen Schleife fand er ähnliche losgelöste Zellen, die aber offenbar in loco entstanden sein mussten, da sie doch unmöglich durch den dünnen absteigenden Schleifenschenkel hätten gelangen können.

Um die Frage zu entscheiden, welche von den 3 verschiedenen Arten der Vasa recta in den Nieren, ob die Henle-Hyrtl'schen aus dem Capillarnetz der Rindensubstanz, ob die Bowman'schen aus den der Grenze zwischen Rinde und Mark nahe liegenden Glomerulis oder endlich ob die Virchow'schen direkten arteriolae rectae wesentlich an der Ernährung der Marksubstanz betheiligt seien, entfernte *Högyes* (3) Theile der Niere eines lebenden Kaninchens durch Schnitte, die einmal parallel der Längsachse, andererseits schräg zu derselben angelegt wurden; in der einen Reihe von Versuchen wurde ein Theil der Marksubstanz mit entfernt, in der anderen nur Corticalsubstanz abgetragen. Nach 3—8 Tagen wurden die Thiere getödtet. Ueberall, wo nur Corticalsubstanz entfernt war, selbst wenn man sie bis an die Grenze des Markes eliminirt hatte, erhielt sich die Marksubstanz intact und höchstens etwas hyperämisch; sowie aber auch ein Theil der Medullarsubstanz mit dem

Schnitte beseitigt ist, mortificirt ein kegelförmiger Theil der Marksubstanz zwischen der Schnittfläche und Papille und die Basis des Kegels entspricht dann etwa der Breite der abgetragenen Marksubstanz. Bei einer Schnittführung parallel der Längsachse der Niere ist der Mortificationskegel geradaxig, bei anderer Schnittrichtung ist die Axe gebogen, um so mehr, je näher dem Hilus der Niere der Schnitt angelegt war. Es beweisen diese Versuche offenbar, dass die Marksubstanz selbstständig ernährt wird, durch Vermittlung der direkten arteriolae rectae der Nierenarterie, während den Henle'schen und Bowman'schen vasis rectis nur eine geringe Bedeutung in dieser Beziehung zukommt. Die Selbstständigkeit der Blutcirculation in der Marksubstanz wird auch noch dadurch bewiesen, dass nach Abtragung eines etwas Marksubstanz mitnehmenden Nierenstückes und Verblutung aus den Nierengefässen, der der Schnittfläche der Marksubstanz entsprechende Markkegel das im Momente der Verstümmelung in ihm enthaltene Blut zurückhielt, während alle anderen Theile dieser Niere, sowohl corticale als medullare, anämisch wurden. Bei Injectionen zeigte es sich endlich, dass in Nieren, wo mit der Rinde auch Marksubstanz abgetragen worden ist, ein der Schnittfläche der Medullarsubstanz entsprechender kegelförmiger Theil der Marksubstanz ungefärbt bleibt, während alle anderen Theile injicirt werden.

Egli (5) bestätigt die Angaben Palladino's und Sertoli's (s. vorj. Berichte S. 197) über das Vorkommen zahlreicher Drüsen in der Schleimhaut des Nierenbeckens vom Pferde. Es sind einfache und zusammengesetzte tubulöse Drüsen, die von einer einfachen Schicht von Becher- und Cylinderzellen ausgekleidet sind. In der Schleimhaut des menschlichen Nierenbeckens kommen ebenfalls Drüsen vor, aber viel spärlicher (1—2 auf den □Cm.); es sind hier zusammengesetzte Drüsen, deren Alveolen radiär um einen kurzen Ausführungsgang angeordnet sind. Im Nierenbecken des Rindes und Schweines vermochte Egli keine Drüsen zu finden.

XX.

Männliche Geschlechtsorgane.

1) *V. v. Mihalkovics,* Beiträge zur Anatomie und Histologie des Hodens. Berichte der math.-physik. Classe der K. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. 26. Juli 1873. S. 217—256. 4 Tafeln.

2) *Karl Hardin,* Om testikelns epithelial-beklädnad (Ueber die Epithelialbekleidung des Hodens). Upsala läkaref. förhandl. Bd. VIII. No. 3. p. 195.

3) *A. Blumberg,* Ueber die Entwicklung der Samenkörperchen des Menschen und der Thiere. Würzb. Dissert. Königsberg 1873.

v. Mihalkovics (1) isolirte die gewundenen Samenkanälchen vom Menschen und Hunde durch 1- bis 2tägige Behandlung mit verdünnter Salzsäure ($^2/_3$ Säure und $^1/_3$ Wasser) bei 30° C. Er fand, dass blinde Anfänge nicht vorkommen, auch längere seitliche Anhänge fehlen; nur hier und da trifft man eigenthümliche knospenförmige Ausbuchtungen der Wand. Die gewundenen Samenkanälchen bilden unter dichotomischer Theilung ein Netz, dessen Endäste unter Schlingenbildung zusammenhängen. Ihre Wandungen bestehen beim Menschen und den grösseren Thieren aus mehreren Lamellen, deren jede ein von grösseren und kleineren Lücken durchbrochenes Endothelhäutchen darstellt; dies geht daraus hervor, dass bei praller Injection der Lymphgefässe die Injectionsmasse in die Wand der Kanälchen eindringt; nur die undurchbrochene innerste Lamelle hält sie auf und trennt sie vom Epithel der Samenkanälchen. Bei den kleinen Säugern (Maus, Ratte) besteht die Wand ausschliesslich aus dieser letzteren. — Die gewundenen Samenkanälchen setzen sich unter sehr beträchtlicher Abnahme ihrer Dicke in die geraden Samenkanälchen fort; letztere treten meist in die bindegewebigen Septen, welche vom Highmor'schen Körper ausstrahlen, ein, sind mehr wie 10mal enger als die gewundenen Kanälchen und von einem ganz niedrigen Cylinderepithel ausgekleidet. Nicht selten vereinigen sich 2 unter spitzem Winkel, ohne dass die Dicke des gemeinsamen Kanalnetzes zunähme und schliesslich münden sie unter Zunahme ihres Lumens in das Hodennetz, dessen Kanäle nicht von Cylinder-, sondern von einem Plattenepithel ausgekleidet werden. Eine selbständige Membrana propria fehlt hier. — In Betreff der Frage nach dem Epithel der gewundenen Samenkanälchen und der Entstehung der Spermatozoen konnte von Mihalkovics im Allgemeinen gegen Merkel die Beobachtungen v. Ebner's bestätigen. Die Spermatoblasten des letzteren Forschers fand er leicht wieder und deutet sie ebenfalls als Bildungszellen der Spermatozoen, während er Ebner's Keimnetz für die zwischen den Zellen der Wandschicht geronnene zähe Flüssigkeit hält. Die Spermatoblasten sind ihm mit Neumann Modificationen der äussersten Zellschicht. Merkel's Stützzellen dagegen sind Kunstprodukte; sie verdanken ihr Auftreten der Gerinnung einer zähen eiweissreichen Substanz zwischen den Samenzellen, die bei Anwendung von erhärtenden Agentien eintritt und ein Netzwerk zwischen den Samenzellen vortäuscht. — In Betreff des zwischen den Samenkanälchen befindlichen Gewebes lassen sich die Hoden der verschiedenen Thiere in 2 Gruppen sondern; bei der einen (Mensch, Hund, Kaninchen, Meerschweinchen, Stier) überwiegt das fibrilläre Bindegewebe, bei der andern (Ratte, Kater, Eber, Hengst) die interstitiellen Zellen. Das Bindegewebe besteht aus fei-

neren und stärkeren Fibrillenbündeln, die Netze bilden und von Endothelzellen umscheidet sind. Die Maschenräume des Netzes werden an vielen Stellen durch Endothelhäutchen überbrückt, die dann continuirlich in die äusserste Schicht der Samenkanälchen übergehen und auch die Blutgefässe umscheiden. Die Endothelhäutchen selbst bestehen aus einem Gitterwerk äusserst feiner Fibrillenbündel, über das Endothelzellen gespannt sind; jede solche Endothellamelle besitzt zahlreiche feine Oeffnungen. Die interstitiellen Zellen des Hodens fand Verf. im Wesentlichen so wie Hofmeister (siehe vorj. Berichte S. 200). Er hält sie für Zellen der Bindesubstanz, für identisch mit den Zellen, welche in der Steiss- und Carotidendrüse sich finden. Wo sie überwiegend das Parenchym bilden, kommen zwischen ihnen mit Endothel ausgekleidete Lymphspalten vor. — Die Anfänge der Lymphbahnen des Hodens finden sich theils in den Maschenräumen der von Endothelien umscheideten Bindegewebsbündel, theils in den Spalten der einzelnen Lamellen der Samenkanälchenwand. Röhrenförmige Lymphgefässe kommen im eigentlichen Hodenparenchym nicht vor. Die Samenkanälchen sind endlich von einem der Membrana propria dicht anliegenden Blutgefäss-Capillarnetz dicht umsponnen. Ein ähnliches dichtes Capillarnetz findet sich im Nebenhoden, wo es unmittelbar unter dem Cylinderepithel der Nebenhoden-Kanälchen liegt. Verf. schliesst aus dieser Anordnung auf eine Bedeutung des Nebenhodens als absondernde Stätte flüssiger Samenbestandtheile.

Blumberg (3) untersuchte die Spermatozoen-Entwicklung besonders bei der Ratte und beim Menschen und kam, was Ebner's Spermatoblasten betrifft, zu denselben Resultaten wie Neumann (diese Berichte Bd. I. S. 199). Es gehören die Spermatoblasten Zellen an, die mit ihrem kernhaltigen Fusstheil der Membrana propria anliegen; sie sind beim Fötus noch ohne Fortsätze; letztere bilden sich allmählich aus und schwellen von der Pubertätszeit an zu den von Ebner beschriebenen lappigen Gebilden an. Die runden Hodenzellen zwischen den Spermatoblasten hält Blumberg nicht für indifferent, sondern ebenfalls betheiligt an der Bildung der Spermatozoen. Er vermochte solche in Umwandlung zu Samenfäden begriffene Zellen nachzuweisen, die sich durch Existenz eines Kernes deutlich von abgerissenen kernlosen Spermatoblastenlappen unterscheiden. Blumberg nimmt deshalb einen zweifachen Modus der Bildung der Spermatozoen an. Gegen Merkel's Anschauungen erklärt er sich ebenso wie Ebner.

[*Hardin* (2) hat die Angabe von Hoffmann in der deutschen Bearbeitung von Quain's Lehrbuch der Anatomie geprüft, in welcher dieser sagt, dass nur ein schmaler Rand des Hodens in der Nähe der Epidi-

dymis mit der tunica vaginalis propria und mit Endothel versehen, der übrige Theil aber mit einem sehr gut ausgebildeten, nicht besonders hohen, vieleckigen Cylinderepithel bekleidet sei; es soll mit einem unregelmässigen Rand gegen das Endothel aufhören und übrigens dem Hoden ein matt graurothes Ansehn geben. Verf. hat Hoden vom Menschen, Ochsen, Kaninchen und Ratte untersucht und dabei Folgendes gefunden. Der ganze Hoden, mit Ausnahme der ungestielten Morgagni'schen Hydatide, ist mit Endothel versehen und also überall vom visceralen Blatt der tunica vaginalis propria (t. adnata testis) bekleidet. An beiden Blättern der serösen Haut bildet das Endothel eine schöne Mosaik von unregelmässigen, 4—7 seitigen Zellenplatten, welche in Form und Grösse sehr wechseln. Von der Seite (in Verticalschnitten) betrachtet, sind die Platten dünn mit einer Verdickung in der Mitte dem ovalen Kern entsprechend. Durch Silberlösung werden die Zellengrenzen sehr deutlich. Ungefärbt erscheint das Endothel als eine hyaline Substanz mit eingestreuten Kernen und äusserst fein angedeuteten, oft nicht wahrnehmbaren Zellengrenzen. Der Hoden hat wirklich zuweilen ein mattes, graurothes Aussehn; dies beruht aber nicht auf einer Verschiedenheit seiner Zellenbekleidung, sondern hängt ab von der Natur des unterliegenden fibrösen Gewebes. Das Epithel der Hydatide ist, wie Fleischl angibt, ein Cylinderepithel, dessen Cilien noch 2 Tage nach dem Tode sich bewegen können. *Retzius.*]

XXI.

Weibliche Geschlechtsorgane.

(Referent: Prof. Dr. **Flemming.**)

1) *Schulze, F. E.,* Ueber den Bau von Syncoryne Sarsii, Lovén, und der zugehörigen Meduse Sarsia tubulosa. Leipzig 1873. 38 S. 3 Taf.

2) *Stieda, L.,* Studien über den Amphioxus lanceolatus. Mém. de l'acad. imp. de St. Pétersb. VII. Sér. T. XIX. No. 7. 1872. 70 S. 4 Taf.

3) *Romiti, G.,* Sulla struttura e sviluppo dell' ovario. Rivista clinica di Bologna. 1873, 2.

4) *Derselbe,* Ueber den Bau und die Entwicklung des Eierstocks und des Wolff-schen Körpers. (Aus d. anat. Inst. d. Univ. Strassburg.) Arch. f. mikr. Anat. Bd. X. 1873. p. 200—207. Taf. XIII.

5) *Koster, W.,* Verdere onderzoekingen omtrent de vorming van folliculi Graafiani in het ovarium van den volwassen mensch. Verslagen en Mededel. der Koninkl. Akad. van Wetensch. Afd. Natuurk. 2. Reeks. D. VII. Amst. 1873. 24 S. 2 Taf

6) *Slaviansky, Kronid,* Filaments glandulaires rencontrées dans l'ovaire d'une femme adulte. Bull. d. l. société anat. de Paris, Déc. 1873. 5 S.

7) *Kundrat, H.* und *Engelmann, G. J.*, Untersuchungen über die Uterus-Schleimhaut. Wiener Med. Jahrb. 1873, p. 135—177. Taf. I.
8) *Hagemann*, Die Schleimhaut des Uterus. Arch. f. Gynäkologie. Bd. V. H. 2.
9) *Heintze, W. A.*, Zur Frage nach der normalen und pathologischen Structur der hinfälligen Häute. (Aus dem histologischen Cabinet der geburtshülflich-gynäkologischen Klinik an der medicinisch-chirurg. Akademie in St. Petersburg, unter Leitung des Dr. Slaviansky.) Rudneff's Journal für normale und pathol. Histologie und klin. Medicin. St. Petersburg 1873, Januar-Februarheft, p. 56—108. (Russisch.)
10) *Ercolani, G. B.*, Sulla parte che hanno le glandole otricolari dell' utero nella formazione della porzione materna della placenta e nella nutrizione del feti nell' alvo materno. Bologna 1873.
11) *Romiti, G.*, Sulla struttura e sviluppo della placenta. Rivista clinica di Bologna. 2. Ser. III, 1. p. 5. Genn. 1873.
12) *Braxton Hicks, J.*, The anatomy of the human placenta. Obstetr. transact. XIV, 1873. p. 149.
13) *Duncan, J. Matthews*, Note on a proof of the free intercommunication near the chorionic surface between different parts of the system of maternal cells or bloodcaverns of the placenta, in the same and in different cotyledons. Edinb. med journ. XVIII. p. 601. 1873.
14) *Mauthner, J.*, Ueber den mütterlichen Kreislauf in der Kaninchenplacenta mit Rücksicht auf die in der Menschenplacenta bis jetzt vorgefundenen anatom. Verhältnisse. Sitzungsber. d. Wiener Acad. d. Wiss. 1873.
15) *Leopold*, Die Lymphgefässe des normalen nicht schwangern Uterus. Arch. f. Gynäkol. VI, 1. S. 1—54. 3 Taf.
16) *Hennig*, Besprechung von Arbeiten über die Placenta. Schmidt's Jahrb. 1873, Bd. 160. No. 11. p. 188.

Nach den Forschungen *F. E. Schulze's* (1) entwickeln sich die Eier (wie auch die Spermatozoen) am Magenstiel der Sarsia tubulosa nur in der nach aussen von der hyalinen Stützlamelle liegenden Gewebsschicht, d. h. im *Ekdoterm*, was mit des Verf. früheren Erfahrungen bei Cordylophora und denen Kleinenberg's bei Hydra übereinstimmt und der Ansicht Allman's entgegentritt, nach welcher (bei Laomedea) das Entoderm die Eier liefern soll.

Die Ovarien von Amphioxus schildert *Stieda* (2) als anscheinend abgeschlossene Schläuche, zusammengesetzt aus bindegewebiger Hülle und Epithel; bei einigen Exemplaren (wie St. vermuthet, bei jungen, die noch keine Eier entwickelt hatten) wurde das letztere als einschichtige Zellenlage und die Höhlung eierleer gefunden. Bei andern war der ganze Eierstock prall mit Eiern verschiedener Entwicklung gefüllt, deren kleinste im Allgemeinen im Centrum lagen; wie sich das Epithel hier verhielt, findet sich nicht angegeben. Die kleinsten Eier sind membranlos, die reifen haben eine zarte homogene Hülle; ihre peripherische, dieser anliegende Schicht zeigte — doch nur an Alkoholpräparaten — eine Radiärstreifung. An der Abdominalfläche sind die Ovarien — wie

auch die Hoden — von einer einschichtigen epithelartigen Zellenlage überzogen, welche in ihrem Aussehen ganz dem Keimepithel, z. B. des Hühnchens, gleichkommen.

Nach *Romiti's* Untersuchungen (4; die andere Publication R.'s (3) war dem Ref. nicht mehr zugänglich, scheint übrigens wesentlich den gleichen Inhalt zu haben) bildet sich der Wolff'sche Gang, entsprechend Götte's und Rosenberg's Darstellung (bei Fischen) und entgegen den Anschauungen Kapff's, auch beim Hühnchen in seinem obersten Theil als Ausstülpung des Keimepithels, weiter unten innerhalb der Mittelplatte (Waldeyer). R. constatirt, was seit Schenk's Untersuchung allgemein bekannt geworden ist und was Kapff besonders hervorhob, dass das embryonale Coelom (Parietalhöhle) anfangs durchweg Cylinderepithel besitzt, erklärt aber die Frage für offen, ob das Bauchfellendothel *aus* diesen Zellen hervorgeht oder (Waldeyer) nach ihrer Verkümmerung zu Tag trete. Auf alle Fälle hält R. *gegen* Kapff aufrecht, dass beim Geborenen das Eierstocksepithel von dem Zellenbeleg des Bauchfells durchaus verschieden sei. Ferner stellt Verf. das Vorkommen von Primordialeiern im Keimepithel der freien Fläche fest, wo Kapff dieselben nicht finden konnte. — Von besonderm Interesse ist noch, dass R. in Ovarien junger Thiere nie Epithelschläuche von der Gestalt und Anzahl, wie sie Pflüger beschrieb, gefunden hat, sondern nur birn- und flaschenförmige Eintiefungen des Epithels; dagegen in der Region des *Nebeneierstocks* vielfach Schläuche vom Habitus der Pflüger'schen sah, und deshalb vermuthet, es möchte auch der grösste Theil der von von diesem Forscher behandelten, derartigen Gebilde dieser Gegend angehört haben.

Koster (5) stützt seine früher (1868) vertretene Ansicht, nach welcher auch nach der Geburt im menschlichen Ovarium neue Follikel sich bilden, durch zwei neue Fälle, in denen bei Frauen (kurz post partum und im 9. Monat) die Ovarialoberfläche höckerige Erhabenheiten, und unter diesen, mit dem Epithel in Verbindung, junge Follikel und Zellenstränge mit jungen Eiern zeigte, die nach Verf. ganz das Bild Pflüger'scher Schläuche boten. Er hält danach einen Verband zwischen den Oberflächenveränderungen des Eierstocks und der Gravidität für wahrscheinlich. Zustände der Oberfläche, welche als Uebergänge zu den beschriebenen gelten können, schildert K. (Nachschrift) von den Ovarien einer im 6. Monat Verstorbenen. Aehnliche auf postfötale Epithelabschnürung deutende Bilder wurden bei Mädchen von 16 und 17 Jahren gefunden; auch bei anderen erwachsenen Säugethieren (Hündinnen) hat K. dicht unter der Oberfläche junge Follikel und sackförmige Verlängerungen der Epithelschicht in solcher Menge gesehn,

dass er sie nicht für zufällige Rückstände der Fötalzeit halten kann. Er erörtert, dass von den mit der Geburt gegebenen Eiern beim Weib (nach Henle's, Waldeyer's Schätzung ca. 72,000) doch durch Untergang innerhalb des Eierstocks etwa 71,600 zu Grunde gehen müssen, so dass ihre Menge kein Grund sei, eine postfötale Neubildung auszuschliessen. Als bewiesen will er solche jedoch noch nicht hinstellen.

Auch *Slaviansky* (6) fand im Ovarium einer 30jährigen Frau vereinzelte Drüsenzellen-Schläuche, den Valentin-Pflüger'schen Bildungen entsprechend, doch ohne Eier; deutet sie übrigens nicht ausdrücklich als neugebildete.

Nach *Kundrat's* und *Engelmann's* (7), ein sehr grosses Material betreffenden Untersuchungen über die Schleimhaut des nichtschwangern und schwangern menschlichen Uterus ist dieselbe ausgezeichnet durch das Fehlen einer Submucosa und durch grossen Zellenreichthum. Am *jungfräulichen* Organ sind die Uterindrüsen leicht geschlängelte, an den Enden vielfach gegabelte Schläuche, an denen eine Grenzmembran nicht zu erweisen war. Die Wimpern ihres Cylinderepithels sind nur an frischen oder gut conservirten Objecten sichtbar. Das die Drüsen einbettende Gewebe fanden die Verf. (vergl. Hagemann u.) aus spindeligen und runden Zellen bestehend, erstere in den tieferen, letztere in den höheren Lagen vorwiegend; „zwischen ihnen“ ein feines Fasernetz. Muskeln wurden in diesem Stroma nicht gefunden. Beim Fötus und Neugebornen zeigten sich *noch keine Drüsen*; beim 3—4jährigen Mädchen traten sie in Form rundlicher Epithelballen auf.

Während und nach der *Menstruation* sind die histiologischen Veränderungen folgende: Die Schleimhaut verdickt sich, indem die Bindesubstanz unter Vermehrung der Rundzellen wuchert. Die Drüsen sind, ausgenommen am Fundus, um das 2—4fache erweitert, stärker geschlängelt und gebuchtet. Wie bekannt, erweitern sich auch die Blutgefässe; Neubildung von Gefässen wurde nicht beobachtet. Mehrere Befunde an kurz vor und nach der „Periode“ Verstorbenen scheinen zu ergeben, dass die Schleimhaut schon vor der Blutung allmählich anschwillt, und ebenso nachher erst langsam zum Ruhezustand zurückkehrt. — Zur Zeit der Blutung tritt *Fettinfiltration* der Bindesubstanzzellen, Drüsenepithelien und *Gefässwandzellen* ein: Verf. sehen in dieser Veränderung die *Ursache* der Blutung. Das Oberflächen- und Drüsenepithel wird zum Theil, doch nach K.'s Meinung keineswegs ganz abgestossen. Der Verf. vermuthet, dass man in der Schwellung der Mucosa nur eine Vorbereitung für die eventuelle Conception zu sehen habe, und neigt sich dabei der Ansicht Löwenhorst's zu, nach der das

efruchtete Ei nicht der letzten Menstruation vor der Schwangerschaft, ondern der folgenden angehört, bei der es nicht mehr zur Blutung ommt.

Die alte Ansicht, nach welcher das Ei das verwachsene Tubenostium ur Decidua reflexa einstülpen sollte, weist K. nach seinem Befunde öllig ab, ebenso die andere, dass es sich in eine Uterindrüse einsenke; s wird vielmehr nach ihm zwischen die Falten der gewucherten Mucosa ufgenommen und von diesen, als der Decidua reflexa, überwuchert. Ein Stadium zu beobachten, in welchem diese Ueberwucherung erst im Entstehen und noch ungeschlossen gewesen wäre, gelang K. so wenig wie Anderen. Einen Beweis für die genannte Ansicht findet der Verf. jedoch in dem Befund, dass die Reflexa sowohl an der Eifläche wie an den entgegengesetzten Drüsenmündungen zeigt; ferner in dem Verhalten der Serotina, worüber auf das Original verwiesen werden muss. (Die erstere Thatsache glaubt *Hennig* (16) dagegen mit seiner durchaus abweichenden Theorie über die Eihautbildung — *Spaltung* der ursprünglichen Uterusschleimhaut in Vera und Reflexa durch Flüssigkeitserguss, vergl. d. Jahresb. f. 1872. p. 209 — in Einklang bringen zu können, indem er die Drüsenschläuche bei der Spaltung abreissen lässt). — In der Decidua vera erfolgt im Fortgang der Gravidität bis zum 2. Monat starke Wucherung der Bindesubstanz (Interglandulargewebe), Verlängerung und Erweiterung der Drüsen. Die Reflexa besteht aus demselben Gewebe, wie die obere Schicht der Vera. An der Serotina münden die Drüsen wie an der letzteren; ihre Eifläche ist uneben, in zackige Fortsätze emporgehoben; ein Fall aus dem 2. Monat ergab, dass die Chorionzotten nicht in Uterindrüsen einwuchern, sondern vom Interglandulargewebe der Serotina selbst umwuchert werden; höchstens können sie zufällig auf diese Weise mit Drüsen in Beziehung kommen. — Im 2—3. Monat beginnen die *Bindesubstanzzellen* des Interglandulargewebes sich zu *vergrössern*. Erhaltenes Flächenepithel wurde jetzt nicht mehr gefunden. Aus den Drüsen entstehen die *Lückenräume*, die von jetzt an der Vera den Charakter eines schwammigen Gewebes geben. Die Wände der Räume sind zum Theil (Friedländer) noch mit erhaltenem Epithel bekleidet; gegen Ende der Gravidität wird dieses in den oberen Schichten in eine schleimige feinkörnige Masse verwandelt, während es am Fundus der Drüsen sich erhält. — Die obere grosszellige (epithelioide, Friedländer) Schicht, die an der Decidua vera vom 4. Monat an hervortritt, ist nun nach K. *nicht* epithelial, sondern besteht aus jenen grossen gewucherten Zellen des Interglandulargewebes, dessen faserige Zwischensubstanz zugleich schwindet. Eine Betheiligung der Drüsenepithelien an der Entstehung der Deciduazellen scheinen der Verf. Be-

funde auszuschliessen. „Die Decidua ist also keine epitheliale Bildung, sondern bindegewebiger Natur.“

Den Angaben über das Schwinden der Reflexa tritt K. entgegen: sie verwächst nur, mittelst einer „Verklebung durch Intercellularsubstanz“ vom 9. Monat ab mit dem Chorion und mit der Vera, wird aber noch am ausgestossenen Ei gefunden. Das Oberflächenepithel fehlt an der Vera und Reflexa vom 5. Monat ab. Die Serotina — d. h. jetzt jener Theil, der zwischen Placenta und Muscularis liegt — zeigt gegen Ende der Schwangerschaft wesentlich die gleiche Structur wie die Vera. Gegen Ende der Gravidität tritt an allen Theilen der mütterlichen Schleimhaut Verfettung ein. — Durch die Eihautausstossung bei der Geburt wird grösstentheils die grosszellige obere („epithelioide“) Schicht der Decidua vera entfernt, die schwammige tiefere blossgelegt, deren obere Schichten dann noch einschmelzen. Dieser Theil der Decidua bleibt also stets zurück (wie auch bei Abortus). — In der zweiten Woche post partum wurden in den Drüsenresten dieser Lage Theilungsbilder von Epithelien beobachtet. Ueber die Art, wie das Oberflächenepithel regenerirt wird, findet sich übrigens in der Darstellung der Verf. kein näherer Hinweis. An der Placentarstelle erfolgt diese Regeneration am spätesten.

Hagemann (8) untersuchte die Uterusschleimhaut verschiedener Thiere und bestätigte die Wimperung des Uterindrüsen-Epithels. Unter den Oberflächenepithelien unterscheidet er „lange“ und „rundliche“ Zellen, erstere mit einer der Bindesubstanz aufsitzenden Fussplatte, welche an einem Stiel den eigentlichen kernhaltigen Zellenkörper trägt, letztere von sehr wechselnden Formen. Als beste Isolationsmittel empfiehlt H. 1—2tägige Maceration in Jodserum, Ammon. molybdaen. von 5 pCt., und kürzere in Liq. Mülleri; zahlreiche andere Reagentien haben ihm weniger geleistet. Markhaltige Nervenfasern schienen dem Verf. in der Schleimhaut nicht vorhanden zu sein.

[Den sehr ausführlichen Mittheilungen von *Heintze* (9) über die pathologischen Veränderungen der deciduae ist ein kurzer Abschnitt vorausgeschickt, welcher die normale Structur dieser Eihäute kurz nach der Geburt erörtert und die Angaben anderer Forscher, insbesondere Friedländer's, einer kritischen Prüfung unterwirft. Die Untersuchungen des Verf. waren meist an der Decidua beim Geburtsact ausgestossener secundinae angestellt; die Präparate wurden zunächst mit Müller'scher Flüssigkeit behandelt, dann mit einer glycerinhaltigen Lösung von arab. Gummi imbibirt und endlich in starkem Alkohol schnittfähig gemacht. — Zwischen Chorion und decidua vera liegt die decidua reflexa. Ihr Gewebe besteht aus langen spindelförmigen Zellen mit deutlichem Kern

und Kernkörperchen und schwach gefaserter ziemlich reichlicher Zwischensubstanz. Sie zeigt eine sehr wechselnde Dicke, von dem Durchmesser einiger Zellen bis zu 1 Mm. und mehr, und zwar nicht nur an verschiedenen secundinis, sondern selbst an einem und demselben mikroskopischen Schnitte. An manchen Stellen findet man unmittelbar unter dem Epithel des Chorion das aus grossen runden und ovalen Zellen bestehende Gewebe der decidua vera. In den meisten Fällen geht das Gewebe der decidua reflexa in das der vera ohne scharfe Grenze über, zuweilen findet man aber eine solche Grenze markirt durch die unmittelbare Aneinanderlagerung von Spindelzellen einerseits und den grossen zelligen Elementen der d. vera andererseits. Diese letzteren sind scharf contourirt, enthalten einen runden Kern mit Kernkörperchen und sind durch eine mehr weniger reichliche homogene Zwischensubstanz mit einander verbunden; diese Zwischensubstanz fehlt niemals, weder in den oberflächlicheren, noch in den tieferen Schichten und in den letzteren, d. h. in der Nähe der Trennungsfläche, erscheint sie sogar schwach gefasert. Das eben beschriebene zu Balken verschiedener Dicke zusammengeordnete Gewebe umschliesst unregelmässig geformte und durch *alle* Schichten der Membran sich erstreckende Hohlräume, welche von einer einfachen Lage platter Epithelzellen ausgekleidet sind. Diejenigen dieser Hohlräume, welche an der äussern Oberfläche der d. vera vorkommen, sind oft nicht allseitig geschlossen, indem die vorher schliessende Wand augenscheinlich am Uterus haften geblieben ist. Verf. erachtet alle diese Räume als mit Endothel ausgekleidete Durchschnitte von Gefässen und zwar zum Theil von Lymphgefässen, zum Theil von erweiterten Capillaren; daneben finden sich in dickeren Balken auch Durchschnitte stärkerer Gefässe mit deutlich musculärer Membran. Nur in einem Falle fand H. nahe der äusseren (Trennungs-) Fläche der Decidua rundliche und längliche, mit kurzem cylindrischen Epithel ausgekleidete Räume, welche er als Drüsen der Uterusschleimhaut ansah. Einmal hatte H. Gelegenheit, den in Müller'scher Flüssigkeit erhärteten Uterus einer Frau zu untersuchen, welche in Folge von Blutung kurz nach der Entbindung gestorben war. Querschnitte durch die Muskelwand und die als decidua serotina bezeichnete auskleidende Membran ergaben, dass der musculäre Theil unmittelbar von einer Faserschicht begrenzt wurde, welche sich in nichts von dem die Muskelbündel umgebenden Bindegewebe unterschied. Nach Innen zu ging diese Schicht ohne scharfe Grenze in das Gewebe über, welches oben als charakteristisch für die decidua vera näher beschrieben worden ist. In letzterem fand H. nicht selten rundliche oder längliche mit kurzcylindrischen Epithelzellen ausgekleidete Räume, welche auch bisweilen

bis in das faserige Gewebe hineinreichten und als drüsige Gebilde gedeutet werden. Häufiger als diese fanden sich aber andere Hohlräume, die mit ganz platten Zellen ausgekleidet waren und für identisch angesehen werden mit denjenigen Kanälen, welche Verf. als Lymph- und Capillargefässe der decidua vera beschrieben hat. Schliesslich erwähnt H. noch eines Falles, wo die Abtrennung der decidua so tief erfolgt war, dass an ihrer äusseren Oberfläche Bündel glatter Muskelfasern des Uterus sichtbar waren. *Hoyer.*]

Ercolani hält in seiner neuen Publication (10) im Ganzen seine früher etablirte Theorie aufrecht, dahin gehend, dass im schwangern Uterus der Säuger als Theil der Placenta ein besonderes „Organo glandulare" gebildet werde, das die Chorionzotten in seine Crypten aufnehme und gegen deren Oberfläche einen ernährenden Saft absondere. Die Uterindrüsen haben nach E.'s Untersuchungen bei verschiedenen Säugern an dieser Absonderung keinen Antheil (wie Turner annahm), sie werden vielmehr im Placentarbereich functionsuntüchtig (vielfach verstopft); die absondernden und die Chorionzotten aufnehmenden Drüsenräume gehen aus den Crypten der gewucherten Uterinschleimhaut hervor. Die Oberfläche dieser Crypten erzeugt — wie es scheint, aus Bindesubstanzelementen — ein Pflasterepithel anstatt der schwindenden cylindrischen; die Schwierigkeit, absondernde Drüsen mit Pflasterepithel zu constatiren, sucht der Verf. durch verschiedene Beispiele von Analogien zu beseitigen, worunter sich befremdender Weise auch die Talg- und Schweissdrüsen befinden. E. spricht den Chorionzotten eine eigene fötale Epithelbedeckung ganz ab, indem er die bezüglichen Zellen als von der Uterinschleimhaut aus neugebildet auffasst.

Romiti (11) beschreibt den maternen Hauptüberzug der Chorionzotten beim Kaninchen als eine Zellenschicht, welche aus den Elementen des mütterlichen Bindegewebes Ursprung nimmt. Ihre Zellen sind anfangs sehr gross (60—80 μ); zwischen ihnen treten am 12—15. Tag der Trächtigkeit die unregelmässigen Gefässräume auf, in welche sich dann die Chorionzotten hineinschieben und nun in einer eigenthümlichen, von den Verhältnissen beim Menschen abweichenden Weise mit Zellen bekleidet werden. — An der noch nicht vascularisirten Zotte fand R. gegen das Ende eine Höhle von halbmondförmigem Durchschnitt, die Convexität nach der Zottenspitze gewandt, als Anlage eines Zottenlymphraums, in welchem nachträglich die fötale Gefässschlinge hineinwächst.

[Nach *Mauthner* (14) zerfällt der sogenannte fötale Theil der Kaninchen-Placenta in lauter kleine durch bindegewebige Septen geschiedene Lappen, deren jeder für sich allein eine starkwandige mütterliche Arterie

und dünnwandige Venen erhält, so dass ein jeder der ganzen menschlichen Placenta entspricht. Die in diese Lappen hineinragenden fötalen Zotten stellen blattförmige seitlich längsgefaltete Erhebungen dar, die sich so mit ihren Nachbarn in einander schmiegen, dass die Epithelialüberzüge der sich berührenden Zotten zu einem einzigen verschmelzen. In diesen verschmolzenen Epithelialsäumen liegen nun die den Blutsinus der menschlichen Placenta entsprechenden, die fötalen Zotten umspinnenden weiten Capillaren der mütterlichen Placenta. Sie sind also von ihren Nachbarn nur durch schmale Protoplasmabrücken des Zottenepithels getrennt, die bei starker Füllung der mütterlichen Blutgefässe zu feinen Fäden ausgezogen werden können. Denkt man sich diese Fäden zerrissen, so hat man die weiten umspülenden Bluträume der menschlichen Placenta. *Schwalbe.*]

Braxton Hicks (12) vertritt abermals (vgl. die Jahresb. I. Bd. S. 208) die Anschauung, dass keine die Zotten direkt umgebenden Bluträume der Placenta bestehen.

Duncan (13) konnte ein unter dem Chorion abgesperrtes Luftbläschen in einen Cotyledo hinein und aus diesem in andere drängen, wonach er auf eine Communication des mütterlichen Blutraumsystems der Placenta in verschiedenen Theilen resp. Cotyledonen schliesst.

[Nach *Leopold's* (15) Untersuchungen finden sich in der Schleimhaut des Uterus keine Lymphgefässe, sondern Lymphräume, als welche, wie die zahlreichen Injectionen ergaben, sämmtliche Zwischenräume zwischen der Aussenfläche der Uterindrüsen und Blutgefässe und den das Schleimhautgewebe bildenden feinsten Bindegewebsbündeln aufzufassen sind. Letztere sind von Endothel bedeckt und inseriren sich an der Oberfläche der ebenfalls aussen von Endothel umscheideten Gefässe und Drüsen. An der Grenze der Muscularis verengen sich die Lymphräume zwischen je 2 Muskelbündeln trichterförmig zu den intermusculären Lymphgefässen und Lymphspalten, die auch hier von Endothelzellen ausgekleidet werden. Bei den Thieren sind die Lymphgefässnetze der Muscularis der Längsrichtung der beiden Muskellagen parallel angeordnet; sie bilden demnach 2 sich kreuzende Lagen. In die der innern Schicht münden die Lymphgefässe der Schleimhaut, in die der äussern die subserösen Lymphgefässe. Zwischen beiden liegen die grossen mit Klappen versehenen über die Uterushörner netzartig ausgebreiteten Lymphsammelröhren, welche von beiden Seiten her sämmtliche Lymphgefässe aufnehmen: von aussen die subserösen und die der ersten Schicht, von innen die der zweiten Schicht und der Schleimhaut. Im *menschlichen* Uterus sind die Lymphgefässe entsprechend dem eigenthümlichen Bau der Musculatur auch in dieser viel complicirter ange-

ordnet; am reichlichsten sind sie in der äussern Schicht und in den anderen Schichten besonders in der Nähe der grösseren Gefässe; sie stehen, wie beim Thiere, mit den Lymphgefässen der Subserosa in Verbindung, durch Lymphspalten mit den Räumen der Mucosa. In der äussern Schicht besonders an den Seiten des Uterus sammeln sie sich zu grossen Sammelröhren. Die Lymphgefässe der Serosa bilden im subserösen Bindegewebe aus knotigen Stämmchen bestehende charakteristische Netze, sind spärlicher wie die über ihnen liegenden subserösen Blutgefässe, aber dafür acht- bis zehnmal so dick. *Schwalbe.*]

XXII.

Sinnesorgane.

(Referent: Prof. Dr. **Flemming.**)

A. Sinnesorgane im Allgemeinen, Geschmacks- und Geruchsorgane.

1) *F. E. Schulze*, Ueber den Bau von Syncoryne Sarsii, Lovén, und der zugeh. Meduse Sarsia tubulosa. Leipzig 1873. 38 S. 3 Taf.

2) *Langerhans, P.*, Unters. üb. Petromyzon Planeri. Freib. i. Br. 1873. 114 S. 10 Taf.

3) *Paasch*, Von den Sinnesorganen der Insecten im Allgemeinen u. v. Gehör- u. Geruchsorganen im Besonderen. Troschel's Arch. f. Naturg. 1873. p. 248—276.

4) *Paschutin*, Ueber den Bau d. Schleimhaut der Reg. olfactoria des Frosches. Arb. aus d. phys. Inst. z. Leipzig 1873. (S. d. vor. Jahrg. ds. Berichts.)

5) *O. Grimm*, Ueber die Nervenendigung im Geruchsorgane der Störe. Mit 1 Taf. Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher, redigirt von Beketoff. Bd. IV, Liefg. 1, p. 114—122; 1873. (Russisch.)

6) *Todaro*, Gli organi del gusto e la mucosa bocco-branchiale di Selaci. Ricerche fatte nel lab. d. anatom. norm. della R. universita di Roma. 1873.

7) *Hönigschmied, J.*, Beitr. zur mikr. Anatomie der Geschmacksorgane. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIII, p. 414. 1 Taf.

8) *Bugnion, E.*, Recherches sur les organes sensitifs qui se trouvent dans l'épiderme du protée et de l'axolotl. Lausanne 1873. Diss. inaug., Bull. soc. Vand. sc. nat. XII. 259 - 316. Pl. XI—XVI.

Vergleiche ausserdem Kapitel XV, 8 (Langerhans) über die Seitenorgane der Salamander-Larven, 9 (Derselbe), Ueber die Sinnesorgane der Haut von Petromyzon.

F. E. Schulze (1) beschreibt in seiner Monographie der Syncoryne genauer die eigenthümlichen aus dem Ektoderm ragenden Sinneshaare oder *Palpocils*, welche früher von Wright und Allmann schon gesehen und unter letzteren Namen beschrieben, aber mit Unrecht mit den anderen der Nesselkapseln adnexen Haaren (Cnidocils F. Sch.) zusammengeworfen sind. Die Palpocils bestehen aus einem langen starren Haar

ınd einem birnförmigen Fussstück, das wahrscheinlich immer einen Kern enthält. Die Cnidocils möchte Sch. zwar ebenfalls als Sinnesapparate auffassen, aber schon wegen ihrer constanten Lagebeziehung zu den Nesselorganen streng von den Palpocils trennen.

Durch vergleichende Betrachtung der Sinnesorgane in der Thierreihe findet sich *Paasch* (3) zu dem Schluss geführt, dass die Antennen die Gehörorgane der Insecten seien (entgegen Erichson, welcher sie zuerst als Geruchsorgan gedeutet hat), und dass ein Geruchsorgan bei den Insecten vorn am Kopf, zwischen dem Lab. superius und der sog. Lefze zu suchen sei; Verf. erörtert mit Bezug hierauf die vielen seit Erichson's Arbeit über den Gegenstand erschienenen Angaben.

Die Befunde von *Langerhans* (2) am Geruchsorgan von Petromyzon und Ammocoetes bestätigen das Vorkommen zweier morphologisch verschiedener Epithelzellenarten auf der Höhe der Nasenkapselfalten, wie es von M. Schultze für alle Wirbelthierklassen beschrieben ist: von indifferenten (hier *wimpernden*) Epithelien und kleineren, schlankeren Sinneszellen, die am centralen Ende einen feinen Fadenfortsatz tragen, am Vorderende wenige, kurze Härchen ohne Flimmerbewegung, und auch von den Wimpern der benachbarten Zellen ganz verschieden. Es fällt dies also ins Gewicht gegen Exner's Auffassung (Wien. Sitzb. 1870—71), welchem L. aber zugibt, dass in den *Formen* der beiden Zellenarten Variationen und damit scheinbare Uebergänge zwischen beiden vorkommen.

[Das Geruchsorgan der Störe stimmt nach *Grimm* (5) sowohl in seinem anatomischen, als auch in seinem histologischen Bau wesentlich mit dem (von M. Schultze so genau beschriebenen) Organ des Hechtes überein, was uns in die Lage versetzt, in dem Bericht über die Grimm'sche Arbeit uns kurz zu fassen und nur folgende Punkte hervorzuheben: An dem freien Ende der Cylinderzellen des Geruchsorganes findet man einen sogenannten „Verbindungssaum". In dem letztern, sowie auch an der Membran der Zellen macht sich eine längliche Streifung bemerkbar, meist 5—6 dunkele, regelmässig angeordnete Linien. Das peripherische Ende der Riechzellen ist zwar dicker, wie das centrale, und mit einem Härchen versehen, aber in gewissen Flüssigkeiten erhält es ebenso Varicositäten, wie das centrale. Die Riechzellen bestehen aus einer zarten Membran, einem Kern und einem centralen in Osmiumsäure sich dunkler färbenden Faden, welcher am Kerne vorüber zum peripherischen Ende der Zelle zieht; derselbe ist kein Kunstprodukt, entspricht vielmehr einem nervösen Axencylinder. Ein gleicher Faden findet sich auch in breiteren Zellen, welche gleichsam eine vermittelnde Stellung zwischen Cylinder- und Riechzellen einzunehmen

scheinen; sie haben keinen „Verbindungssaum", sondern enden mit einer Hervorwölbung oder mit mehreren Zähnen und ihr centrales Ende ist dünn, fadenförmig. Ausserdem finden sich verschiedene Uebergangsformen von diesen Zellen zu den eigentlichen fadenförmigen Riechzellen. Die Verbindung der Cylinderzellen mit Nerven wird bestimmt in Abrede gestellt, dagegen will G. den unmittelbaren Zusammenhang des innern Riechzellenfortsatzes mit den Fibrillen des Riechnerven wahrgenommen haben, wenn auch nur in seltenen Fällen; die Riechzellen sind also die wahren Endgebilde der Riechnerven. — Ausser M. Schultze wird keines einzigen der neueren Autoren über die Histologie des Riechorganes Erwähnung gethan. — *Hoyer.*]

[*Todaro's* (6) gründliche Untersuchungen behandeln den feineren Bau der Mundschleimhaut der Selachier, besonders der Rochen, und der auf den mannigfachen Papillenformen derselben (kegelförmige, konische, miliare, olivenförmige, pyramidenförmige) zahlreich vorkommenden Geschmacksknospen. Das Epithel der Mundschleimhaut ist ein mehrschichtiges und durch eine Basalmembran vom Bindegewebe getrennt. Man kann im Epithel wieder 3 verschiedene Lagen unterscheiden; zu unterst eine Lage Cylinderzellen, zu oberst eine einfache Schicht polyedrischer Zellen, die an der freien Fläche mit gestreiftem Cuticularsaume versehen sind; zwischen beiden findet sich ein mehrschichtiges aus polyedrischen, ovalen und spindelförmigen Zellen bestehendes und zahlreiche kuglige Schleimzellen einschliessendes Epithelstratum. In den Furchen zwischen den konischen Papillen und auf der Oberfläche der cylindrischen Papillen von Trygon pactinaca liegen in der Tiefe des Epithels Gruppen flaschenförmiger Zellen (5 bis 10), von deren freier Fläche ein mit Pflasterepithel ausgekleideter Kanal zur freien Oberfläche führt. Die flaschenförmigen Zellen kommen auch vereinzelt im Epithel vor und gleichen sehr den kolbenförmigen Gebilden in der Haut der Neunaugen. — Von Geschmacksknospen unterscheidet Todaro 2 Arten: *Geschmacksglocken* und *Geschmackskelche*. In den miliaren Papillen sind immer 6 der letzteren um eine centrale Geschmacksglocke angeordnet, bei den übrigen Papillenformen ist die Vertheilung eine weniger regelmässige. Stets sitzen die Geschmacksglocken in halbkugelförmigen Einsenkungen des Bindegewebes; sie besitzen die Gestalt einer Glasglocke, deren offene Mündung im Niveau der freien Oberfläche liegt. Die Geschmackskelche sitzen mit schmalerer Spitze dem Bindegewebe auf, um eine breite freie Fläche der Mundhöhle zuzukehren. In beiden Formen vom Geschmacksorganen finden sich sowohl Stützzellen als Geschmackszellen; erstere kommen wieder in 3 verschiedenen Formen vor, darunter eigenthümliche Kelchzellen. Von Geschmacks-

zellen unterscheidet T. Stäbchenzellen und Kegelzellen, die im Allgemeinen den von Referenten aus den Schmeckbechern der Säugethierzunge beschriebenen Stäbchen- und Stiftchenzellen gleichen, nur dass die den letzteren entsprechenden Kegelzellen keine Stiftchen besitzen. Kegelzellen finden sich nur in den Geschmackskelchen, nicht in den Geschmacksglocken, und auch hier nur je zu 3—4. — Die Papillen mit den Geschmacksorganen erhalten sehr zahlreiche markhaltige Nervenfasern. In den cylindrischen Papillen ist deren Zahl wohl auf 1000 zu veranschlagen, die etwa zu 40 Stämmchen vereinigt sind. Sie steigen an den Seiten der Papillen empor, um sich successive in einer kernreichen Lage unmittelbar unter dem Epithel zu einer Art Plexus aufzulösen; andere dringen noch markhaltig in die secundären Papillen, wo sie unweit der Geschmacksknospen ihr Mark verlieren und sich je in 2 bis 4 feine varicöse Fibrillen theilen, die mit den centralen varicösen Fortsätzen der Geschmackszellen im Zusammenhang stehen.

Schwalbe.]

Hönigschmied (7) lieferte eine umfassende Durcharbeitung der Geschmacksknospen bei einer grossen Anzahl von Säugethieren, welche in den meisten Punkten das durch Schwalbe, Lovén u. A. Bekannte bestätigte; die Arbeit enthält detaillirte Angaben über Vertheilung und Dimensionen der betreffenden Organe. Den Befund von Geschmacksknospen auch auf den Pap. fungiformes (Lovén, Schwalbe) bezeichnet Verf. als constant bei allen Säugethieren. Bei den Nagern scheinen sie ständig auch an der Ringwallfläche der Pap. vallatae vorzukommen; ihr Auftreten an der freien Fläche der letzteren, das schon Schwalbe als vereinzeltes Vorkommniss erwähnte, findet H. zwar inconstant, aber bei den meisten Säugethieren sehr häufig. — An Chlorgoldpräparaten von den Wallpapillen der Katze erhielt Verf. eine dunkle Färbung des centralen Zellenbündels der Knospen, in deutlicher Continuität mit der gleichfalls gefärbten Nervenfaser. Wie sich deren Elemente zu den einzelnen Geschmackszellen verhielten, war jedoch nicht erkennbar.

Knospenförmige Sinnesorgane, vom Bau der Geschmacksknospen, finden sich nach *Bugnion's* (8) Untersuchungen beim Proteus und Axolotl an der Körperaussenfläche in einer Verbreitung, wie sie zugleich derjenigen der Seitenorgane bei den Amphibienlarven entspricht. Eigentliche Seitenorgane (Leydig und F. Schulze) mit hyaliner Röhre und langen Haaren fand Verf. bei beiden Thieren nicht. Die Geschmacksknospen der Mundhöhle sind kleiner und etwas anders gebaut, wie jene, und prominiren im Gegensatz zu ihnen über die Fläche. Die äusseren Knospen sind sehr reich an Zellen, B. unterscheidet Deck- und spindelförmige Stützzellen, und zwei Arten Sinneszellen: Stäbchenzellen mit

kurzen Haarfortsätzen und birnförmige; die letzteren bilden eine centrale Gruppe (cône intérieur) mit in 2 Lagen geordneten Kernen, ähneln den Centralzellen, die Langerhans aus den Seitenorganen der Salamanderlarve (Arch. f. mikr. Anat. 9) schilderte, sind ohne Haare und ausgezeichnet durch gelbe Färbung und das Auftreten glänzender gelber Körner. Den Mundknospen fehlt der cône intérieur. — Der Nervenzusammenhang wurde nicht direkt beobachtet. Die Nerven, welche die Organe betheilen, sind beim Proteus: am dorsalen Kopftheil der Trigeminus, am ventralen Facialis, Trigeminus, Kiemennerven und Pneumogastricus (Vagus plus Glossopharyngeus); beim Axolotl: für die dorsalen Gruppen ein Trigeminuszweig, für die ventralen: Trigeminus und Facialis. Am Schluss seiner sorgfältigen Darstellung erörtert B. die Aehnlichkeiten und Abweichungen der fraglichen Organe, nach Bau und Vertheilung, gegenüber denen der Mundhöhle und den wahren Seitenorganen, und gelangt zu dem Schluss, dass überall, wo wie hier die hyaline Röhre und lange Haare der Sinneszellen fehlen, wahrscheinlich die Geschmacksempfindung oder eine nahestehende die Function des Organs ist; lässt aber für die Fälle, wo jene Charaktere vorhanden, der Auffassung F. Schulze's (Wellensinnorgane) ihre Berechtigung. — Nähere Angaben über das Hautepithel und die Drüsen, welche den Schluss der Arbeit bilden, enthalten u. A. die bemerkenswerthe Beobachtung, dass die äusserst zahlreichen Schleimzellen der Epidermis (vergl. Langerhans, Salamanderlarve) bei beiden Thieren keine freie Oeffnung besitzen, also keine wahren Becher sind; Befunde B.'s sprechen dafür, dass sie bei der *Häutung* eine Rolle spielen.

B. Sehorgan.

1) *Stieda, L.*, Studien über den Amphioxus lanceolatus. Mém. de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersb. T. XIX. No. 7. 1872. 71 S. 4 Taf.
2) *Langerhans, P.*, Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg i. B. 1873. 114 S. 10 Taf.
3) *Chantran*, Expériences sur la régénération des yeux chez les écrévisses. Comptes rendus. Bd. 76. Janv.—Juin 1873, 240—241.
4) *Derselbe*, Journ. de l'anat. et de la physiol. IX, 3. p. 250.
5) *Newton, E. T.*, The structure of the Eye of the Lobster. Quart. Journ. of Microscop. Science. No. I. II. Oct. 1873. 325—343. Taf. 16. 17.
6) *Lee, J.*, Further remarks on the sense of sight in birds. Proc. roy. soc. XXI. No. 141.
7) *Leber, Th.*, Studien über den Flüssigkeitswechsel im Auge. Gräfe's Arch. f. Ophthalmologie 1873. p. 87—185.
8) *Duval, M.*, Structure et usages de la Rétine, thèse p. l. concours d'agrégat. Par. 1872. 150 S.

9) *Caster, H.*, Zur Anatomie der Retina. Inaug.-Diss. Berlin 1872. (Auszug aus dem Folgenden.)
10) *Derselbe*, Disquisitiones micr. de retinae struct. institut. et imag. illustrat., ratione imprimis habita partium, quae ad syst. nerv. atq. ad subst. conjunct. pertinent. Gekrönte Preisschr. der Berl. med. Fac., 7. Aug. 1871.
11) *Krause, W.*, Histiologische Notizen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. No. 52.
12) *Talma, S.*, Over de kegels en hunne gekleurde kogels in het netvlies van vogels. Onderz. gedaan in het phys. labor., Utrecht, III recks, II, 2. p. 259—275.
13) *Reich, M. J.*, Zur Histologie der Retina vom Hecht. Mit 1 Taf. (Vorgetragen auf dem Ophthalmologencongress in Heidelberg am 28. Sept. 1873.) Rudneff's Journal für norm. u. pathol. Histologie u. klin. Medicin. St. Petersburg 1873, November-Decemberheft, p. 574—583. (Russisch.)
14) *Magnus, H.*, Die makroskopischen Gefässe der menschlichen Netzhaut. Leipzig 1873. 32 S. 2 Taf.
15) *Hoyer, H.*, Ueber die Nerven der Hornhaut. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. 1873. p. 220—281. Taf. XIII.
16) *Durante, F.*, Sulla terminazione dei nervi della cornea. Ricerche fatte nel laborat. di anat. normale, Roma, pubbl. dal dott. F. Todaro. 1873. p. 81—87. 1 Taf.
17) *v. Pfungen*, Studien über Entzündung der Froschcornea. Wien. med. Jahrb. 1873. p. 81—95.
18) *Mihalkovics, V.*, Untersuchungen über den Kamm des Vogelauges. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX, 1873. p. 591—597.
19) *Gruenhagen, A.*, Zur Frage über die Iris-Musculatur. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX, 1873. p. 286—292.
20) *Derselbe*, Ueber die hintere Begrenzungsschichte der menschlichen Iris. Ebenda Bd. IX, 1873. p. 726—729. Taf. XXIX B.
21) *Merkel, F.*, Die Musculatur der menschlichen Iris. Rostock 1873.
22) *Morano, F.*, Della guaina linfatica dei vasi della coroidea. Bulletino dei Naturalisti e Medici, Napoli. No. 9. 1873. 3 S.
23) *Derselbe*, Studio sul tracoma. II. Embriogenesi ed anatomia comparata dei follicoli congiuntivali. Archivio di Oftalmologia Anno II, Fasc. III. Napoli 1873. p. 73—107. Tav. IX.
24) *Fubini, S.*, Beiträge zum Studium der Krystalllinse. Moleschott's Unters. z. Naturlehre. XI. Hft. 2 u. 3. p. 291—299. 1 Taf.
25) *Derselbe*, Contributo allo studio della lente cristallina. Enth. das Gleiche wie 24.
26) *Morano, F.*, Ueb. d. Nerven der Conjunctiva. Gräfe's Arch. f. Ophth. XIX. 3. p. 374.
27) *Reich, M. J.*, Ueber Regeneration der Hornhaut. Medicinischer Bote, St. Petersburg 1873. No. 24—26. (Russisch.)
28) *Ciaccio*, Intorno alla minuta struttura della congiuntiva umana. Bulletino delle sc. med. 1873. p. 482.
29) *Langerhans, P.*, Ueber mehrschichtige Epithelien. Virch. Arch. Bd. 58. 1873. (Hornhautepithel) 3. Kap. V. Th. II. ds. Ber.
30) *v. Thanhoffer*, Beiträge zur Histologie der Hornhaut. Vorl. Ber. — Allg. med. Central-Zeitung 1873. 7. Juni.

Den Pigmentfleck am vordern Hirnende von Amphioxus hält

Stieda (1), im Einklang mit Owsjannikow, *nicht* für ein Sehorgan; Sehnerv und Linse, welche von anderen beschrieben wurden, fehlen demselben.

Langerhans' Beschreibung des Auges von Petromyzon Planeri und seiner Larve Ammocoetes (2) stellt interessante Analogien mit dem embryonalen Auge höherer Vertebraten heraus. Bei Petromyzon sind die wesentlichen Theile des Wirbelthierbulbus vorhanden, doch wird die Sklera nur durch unbedeutende Bindegewebsblättchen repräsentirt, die Cornea besteht aus einem vorderen cutanen, und einem aus der *Chorioidea* hervorgehenden hintern Blatt (M. Descemetii). Beim Ammocoetes fehlt die Sklera ganz, das Auge liegt tief unter der Haut und das cutane Blatt der Cornea wird noch durch eine dicke Schicht Subcutangewebes von der M. Descemetii getrennt, welche mit der Aderhaut in Continuität, einen dicken, den Raum der vordern Kammer ausfüllenden Körper bildet. Auch eine hintere Kammer fehlt. Das hintere Blatt des Vordertheils der Aderhaut geht in die Iris über, deren weit mächtigerer, hinterer Antheil aber den beiden Blättern der Retinalblase angehört. — Diese Theilnahme der nervösen Augenblase an der Irisbildung stimmt durchaus zu den Angaben Kessler's (Entw. des Auges, Diss. Dorp. 71), dagegen weichen von diesen die Befunde L.'s über die Hornhautbildung ab, welche mit der Sklera beim Neunauge in keiner genetischen Verbindung steht.

Ueber die Schichtung der Retina bestätigt L. im Wesentlichen gegenüber W. Krause die merkwürdige Entdeckung M. Schultze's (Ds. Jahresb. B. 1. p. 223) über die Netzhaut des Flussneunauges: auch bei Petr. Planeri liegen die Schichten der Ganglienzellen und Opticusfasern nach *aussen* von der innern granulirten Schicht. Doch fand L. hier *zwei* Lagen von Ganglienzellen, *zwischen* denen die *M. Schultze*'schen Nervenfasern (secundäre L.) liegen, ausser diesen aber noch eine andere (primäre) Opticusausbreitung zwischen innerer granulirter Schicht und inneren Körnern. — Stäbchen- und Zapfenaussenglied sind geschichtet, das Innenglied enthält am peripheren Ende einen ovalen Körper, besitzt eine längsliniirte Hülle, deren Streifen nach aussen auf eine Hülle der Aussenglieder, innen in die spongiöse Bindesubstanz der Limitans übergehen, zeigt dagegen im Innern keine Streifung. Die äussere Kornzelle, welcher das Stäbchen oder der Zapfen aufsitzt und die in einer Bindesubstanzhülle liegt, geht mit ihrem innern Ausläufer in einen der mehrfachen peripheren Ausläufer einer Ganglienzelle der äussern Reihe über — dieser wichtige Nachweis konnte hier wegen der Nachbarschaft der Schichten direkt geführt werden — während die inneren, einfacheren Fortsätze der Ganglienzellen

Opticusfasern sind. Die Limitans hängt mit der Hülle der äusseren Körner, diese mit einem Bindesubstanznetz zwischen den Ganglienzellen zusammen. — Bezüglich des Zusammenhangs der nervösen resp. bindegewebigen Theile bestätigen sich also in der Hauptsache die Anschauungen M. Schultze's mit der Modification, die sie nach Landolt's Befunden erhielten.

Weniger konnte über die inneren Netzhautschichten ermittelt werden, so besonders über die Endigung der primären Nervenausbreitung; als unwahrscheinlich bezeichnet es Verf., dass dieselbe sich zwischen den secundären hindurch zu den äusseren Körnern erstrecke. Die Granulosa interna enthält zwei Reihen von Zellenkörpern, die theils Bindesubstanzzellen, theils Ganglienkörper sind.

Die Netzhaut der (blinden) Larve zeigt von der Stäbchen- und Zapfenschicht noch keine Spur, alle übrigen in geringer Ausbildung.

Newton (5) gibt eine ausführliche histiologische Beschreibung des Hummerauges, welche die früheren Angaben (besonders Leydig, M. Schultze, Claparède) über das Arthropodenauge in vielen Punkten vervollständigt; da der Verf. auf eine vergleichende Nachuntersuchung der Objecte jener Forscher nicht eingegangen ist, so würde es für ein Referat unmöglich sein, alle bestätigenden und abweichenden Punkte seiner Darstellung in Betracht zu ziehen. In dem sog. Ganglion opticum, unterhalb des quergestreiften oder spindelförmigen Körpers am Fuss der Krystallkegel, fand N. eine regelmässige, complicirte Schichtung aus zum Theil zellenhaltigen Lagen, in welche die Nervenbündel eingehen, und wie es schien, Verbindungen dieser Fasern mit Zellenausläufern. Neue Aufschlüsse gibt Verf. über die beiden länglichen, in den Sehnerven schräg eingelagerten Körper (lenticular bodies), die sich schon in Leydig's Darstellung vom Dyticusauge angedeutet finden; Schnitte in entsprechender Richtung zeigten, dass die Nervenfasern wahrscheinlich in sie ein- resp. austreten und dabei vor und zwischen ihnen schräge Kreuzungen untereinander machen, weshalb N. in den Körpern nervöse Apparate vermuthet. Sie sind ausserdem sehr gefässreich. Einen dritten, aber anders gebauten gangliösen Körper (kidney-shaped ganglion) fand N. unterhalb des tieferen der beiden Lenticularkörper, an der obern Fläche des Nerv. opticus; auch in ihn gehen die Nervenfasern ein.

Chantran (3) fand, dass exstirpirte Augen bei jungen Krebsen sich regeneriren und zwar in Zusammenhang mit den Häutungen: einjährige Thiere, im October der Augen beraubt, blieben ohne dieselben durch die Winterzeit, in welcher jener Process sistirt, und bildeten neue Augen vom Mai an, wo die wiederholten Häutungen beginnen. Nothwendig für den Augenersatz ist, dass die Basis des Augenstiels erhalten bleibt.

Bei älteren Krebsen, welche seltener häuten, blieben die Regenerationen unvollkommen.

Leber (7) erhielt bei Injectionen in die vordere Augenkammer mit diffusionsfähiger Masse (Karminlösung) bei geringerem wie höherem Druck stets Füllung der vorderen Ciliarvenen, nicht aber bei Anwendung des nicht diffundirenden Berlinerblau; bei Einspritzung einer (violettgefärbten) Mischung *beider* Massen wurde nur *rothe* Füllung der Gefässe beobachtet. Verf. erklärt sich die bekanntlich entgegengesetzten Erfahrungen Schwalbe's mit Berlinerblau durch Annahme einer Gefässzerreissung und zieht den Schluss, dass *keine* offne Verbindung der vorderen Kammer mit den Ciliargefässen besteht, dass die Karminmasse nur durch Filtration in die Gefässe gelangt war und dass wahrscheinlich die Abführung des Hum. aqueus im Leben auf eben diesem Weg erfolgt. — Die venöse Natur des Canalis Schlemmii (Plex. ciliaris L.) hält L. Schwalbe gegenüber fest.

Auch einen directen Zusammenhang der vorderen Kammer mit *Lymphgefässen* schliesst Leber aus, da Injection in dieselbe nach Ausschluss der Blutgefässe (Abbindung oder vorgängige Füllung mit Leimmasse) keinen solchen demonstrirten; er lässt nur die Möglichkeit offen, dass enge perivasculäre Abflusswege vorhanden sein mögen, die aber noch zu demonstriren wären. Der Auffassung der vordern Kammer als Lymphraum (Schwalbe) will L. darum die Berechtigung nicht absprechen.

Injectionen in die vordere Kammer am lebenden Auge zeigten, dass künstliche Drucksteigerungen, wenn nicht sehr bedeutend, bald wieder zurückgehen können. Weitere interessante Versuche — Fortsetzungen der früher im Verein mit Riesenfeld (Diss.) von L. angestellten — über das Filtrationsvermögen der Hornhaut lehren (gegenüber der meisten älteren Angaben), dass ein Austreten von Flüssigkeit durch die lebende Cornea nicht vorkommt; am frischen todten Auge erst bei Drucksteigerung über 200 mm. Hg, am länger abgestorbenen Auge weit leichter; in beiden letzten Fällen ist es eine Verletzung, resp. Veränderung des Endothels der Membrana Descemetii, welche die Filtration ermöglicht. Die Cornea hat durch ihr Quellungsvermögen grosse Neigung, Flüssigkeit anzuziehen; solche Quellung wird am lebenden Auge hinten durch das Descemet'sche Endothel, vorn durch das Epithel verhindert, die Bindesubstanz der Membrana Descemetii ist kein Hinderniss (was in der Dissert. Riesenfeld's noch angenommen wurde).

Die Schrift *Duval's* (8) liefert in ihrem anatomisch-histiologischen Theil eine Beschreibung der Retina auf Grund der vorhandenen An-

beiten, besonders derer M. Schultze's, sowie eine genauere Literaturzusammenstellung.

Auch *Caster's* Dissertation über die Retina (9; die gekrönte Preisschrift (10), deren Auszug sie darstellt, war dem Ref. nicht zugänglich) wiederholt mit Ausnahme weniger Punkte das durch Max Schultze u. A. Bekannte. Im Inneren der Stäbcheninnenglieder hat Verf. durch Jodserummaceration einen Axenfaden dargestellt, welcher sich an das centrale Ende des vorn gelegenen Ellipsoidkörpers ansetzte. Die Zapfenzahl nimmt nach ihm von der Mac. lut. gegen die Ora serr. nicht, wie meist angenommen, continuirlich ab; an der Ora wird plötzlich die Stäbchenzahl geringer und die Zapfen nehmen eine veränderte Gestalt an. Die mehrfach beschriebene Querschichtung der äusseren Körner hält C. für im Leben vorhanden. In der innern Partie der äussern Körnerschicht constatirt er gegen Krause bindegewebige Stützfasern, und opponirt gegen dessen Auffassung von der gefensterten und zelligen Beschaffenheit der Zwischenkörnerschicht. Eine Fortsetzung des Stützgewebes bis in die Stäbchenschicht ist C. nicht ersichtlich gewesen, abgesehen von den mehrfach beschriebenen der Lim. ext. aufsitzenden „Nadeln," welche nach seiner Angabe stets den Zwischenräumen zwischen einem Zapfenkörper und Stäbcheninnenglied entsprechen.

Krause (11) fand die Retina der im Sonnenlicht fliegenden Hirundo rustica ganz ähnlich der von Strix flammea; es fehlen auch hier die rothen und orangefarbigen Oeltropfen oder sind doch sehr vereinzelt.

[*Talma* (12) untersuchte die gefärbten Kugeln in den Zapfen der Vogel-Retina. Er unterscheidet grosse Zapfen mit meist cylindrischem Innengliede und kleinere mit cylindrischem oder kegelförmigem Innengliede, deren Aussenglieder nicht weiter reichen als die gefärbten Kugeln der ersteren. In jenen kommen Kugeln der verschiedensten Farbe vor, in diesen überwiegen die gelbgrünen. Auch lichtblaue Kugeln fand Verf. Die Bedeutung der gefärbten Kugeln für die Farbenperception ergibt sich, wie bekannt, daraus, dass sie das Aussenende der Innenglieder vollständig ausfüllen. Um weiteren Aufschluss über ihre Bedeutung zu gewinnen, bestimmte T. die Brennweite der Kugeln; es ergab sich, dass der Brennpunkt stets in das Aussenglied fällt; bei einer gelben Kugel des Huhns von $1/260$ mm. Durchmesser betrug seine Entfernung von der Kugel 3 μ. Endlich ergab die Untersuchung der farbigen Kugeln mit Hülfe des Sorby-Browning'schen Mikrospektroskops, dass die rothen Kugeln die stärker brechbaren Strahlen, die gelbgrünen die auf der rothen und violetten Seite des Spektrums gelegenen Strahlen absorbiren u. s. w., dass also die verschiedenfarbigen Kugeln nur ganz bestimmte Strahlen zum Aussengliede gelangen lassen. *Schwalbe.*]

[Die zahlreichen meist nur fragmentarischen Beobachtungen von *Reich* (13) an der Retina des Hechtes können hier nicht alle wiedergegeben werden; wir beschränken uns auf die Anführung derjenigen seiner Angaben, welche unserer Meinung nach die bemerkenswerthesten sind. — In der innern Körnerschicht findet R. grosse, 0,02 Mm. und darüber messende, annähernd dreieckige oder länglich viereckige Zellen, die nicht zum Stroma gehören und an den entgegengesetzten Polen in sehr feine Fortsätze auslaufen; daneben in mehreren über einander liegenden Schichten kleinere runde oder ovale Zellen von 0,006—0,008 Mm. Durchmesser, mit grossem Kern, sparsamem Protoplasma und ähnlichen Fortsätzen. Einige Male sah Verf. den peripherischen Fortsatz des ersteren in Verbindung mit Zellen, welche der zweiten Lage der Zwischenkörnerschicht angehörten, während der centrale Fortsatz möglicher Weise auch an der Bildung von Radialfasern theilnahm. Der entsprechende Fortsatz der kleineren Zellen stammt nach R.'s Meinung wahrscheinlich aus der molecularen Schicht. — Die Zwischenkörnerschicht setzt sich aus mehreren Lagen zusammen, von denen die 3—4 äusseren aus wirklichen Zellen bestehen, die innere dagegen aus einem Geflecht langer bandartiger Gebilde, die stellenweise gestreift sind und an den Enden in vereinzelte Fasern sich zerspalten; sie werden von Osmiumsäure wenig gefärbt; bei Katzen, wo sie R. ebenfalls vorfindet, enthalten sie sehr selten einen Kern. Die auf dieses Geflecht nach aussen zu folgenden nächsten zwei Lagen bestehen aus ganz platten vielstrahligen Zellen von 0,035—0,04 Mm. Durchmesser, die mit ihren oft sehr langen Fortsätzen anastomosiren und der Oberfläche der Retina parallel angeordnet sind; auf Querschnitten der letzteren erscheinen sie daher als schmale Streifen mit eingelagerten ovalen Kernen, und da an denselben Stellen erhärteter Netzhäute Lücken erscheinen, so ist Verf. geneigt, dieselben als mit jenen Zellen ausgekleidete Lymphräume aufzufassen. Die äusserste Lage der Zwischenkörnerschicht besteht aus grösseren, bedeutend dickeren, feinkörnigen, polygonalen Zellen mit grossem hyalinem Kern und Kernkörperchen und mit kürzeren, dickeren, wenig zahlreichen und nicht selten anastomosirenden Fortsätzen; sie machten dem Verf. den Eindruck von Nervenzellen, doch liess sich eine Verbindung mit wirklichen Nervenfasern nicht nachweisen. — Den über die limitans externa sich erhebenden Theil der Zapfen fand R. grösserentheils von gleicher Länge wie den der Stäbchen, nämlich 0,09—0,1 Mm. Das innere kegelförmige Ende der Zapfenfasern sah er in feinste Fasern zerfallen, doch nie beobachtete er ihre Verbindung (noch auch die der Stäbchenfasern) mit den Zellen der membrana fenestrata. — Ziemlich oft bemerkt man an Stäbchen von Osmiumpräparaten einen dunkleren centralen Streifen.

eimal beobachtete R. deutliche Stäbchen, an denen die schwächer ärbte peripherische Schicht quergespalten und nach den entgegensetzten Enden auseinandergeschoben war; den hellen Zwischenraum rchsetzte deutlich ein intensiv gefärbter centraler Faden, welcher ch noch eine gewisse Strecke weit bis in die getrennten Theile hinein h verfolgen liess. In dem inneren Abschnitte der Stäbchen und Zapfen ı R. niemals den von Krause beschriebenen Axenfaden. —

Hoyer.]

Magnus (14) gibt auf Grund der ophthalmoskopischen Untersuchung s lebenden Auges eine genaue anatómische Darstellung und specielle menclatur der menschlichen Netzhautgefässe. Im Allgemeinen erlt die Retina ihr Blut aus 4 grösseren Arterienstämmen, welche je der itte eines Quadranten entsprechen (Art. temporalis ret. sup. u. inf. salis ret. sup. u. inf.), einer etwas kleineren, horizontal zwischen iden nasalen Quadranten gelegenen (Art. mediana ret.), und zwei einen lateralen für den gelben Fleck bestimmten Arterien (Artt. malares), welchen die grösseren, gleichbenannten Venenstämme correondiren; während zwischen den kleineren beiderseitigen Aestchen kaum ehr eine Gleichartigkeit im Verlauf sich findet. Für das Nähere und r die vorkommenden Varianten, namentlich im Aus- und Eintritte an r Papille, muss auf das Original verwiesen werden.

Hoyer (15) hat seine Untersuchungen über die Hornhautnerven ıch Einführung der Cohnheim'schen Goldmethode wieder aufgenommen ıd unter Controle der vielen, inzwischen erschienenen Arbeiten über ıs gleiche Thema bis jetzt fortgeführt; schon deshalb fordern seine esultate, wenn sie auch begreiflicherweise manches seither Berichtete iederholen, im Zusammenhang referirt zu werden. H. hat namentlich ıch die menschliche Hornhaut in seine Forschung einbezogen. Die n Limbus eintretenden gröberen markhaltigen Ciliarnervenzweige (beonders für die Sklera bestimmte Aeste konnten nicht verfolgt werden), eim Menschen bis gegen 60, vertheilen sich zunächst, unter Aufhören es Marks, hinter der Mitte der Hornhaut; feinere Aeste treten am ande auch in die vorderen Schichten ein; die Fasern beider vereinigen ich nach vorn zu einem Netzwerk („Endnetz" der Autoren), das hinter er vordern Basalmembran liegt, aber nicht in einer Fläche ausgereitet ist, sondern durch mehrere Lamellensysteme greift. Das hinterste Dickenviertel der Hornhaut entbehrt nach H. bei den Säugern der Nerven ganz (Ausnahmen beim Meerschwein). Alle gröberen und mitteleinen Aeste dieser Plexus zeigen sich deutlich aus isolirten Fibrillen usammengesetzt; in den Knotenpunkten dieses Netzwerkes, wie aller nderen in der Cornea, kehren die Fibrillen nicht etwa anastamosirend

in sich selbst zurück, sondern benutzen sie um aneinander vorbeilaufend in andere Bahnen zu biegen. Die Kerne in den Knotenpunkten betrachtet H. als einer Neuroglia angehörig, nicht als Ganglienzellenkerne, wie His u. A. — Von diesem Geflecht durchdringen zahlreiche *durchbohrende Aeste* die Basalis anterior und breiten sich unter den Füssen der Epithelien quastenförmig zu dem *subepithelialen* Geflecht aus, das also vorne der Basalis aufliegt. Von ihm steigen, Cohnheim's Schilderung gemäss, feine varicöse Fibrillen nach vorn ins Epithel, enden aber nicht auf der Vorderfläche mit freien Knöpfchen (Cohnheim), sondern vertheilen sich mehr der Beschreibung Klein's gemäss plexusartig durch alle Schichten des Epithels. Wie die freien Endknöpfe, so hält aber H. auch die Klein'schen verdickten Fibrillen im Epithel für Artefacte, entstanden durch ungleichmässige Vergoldung. H. constatirt *freie* Enden dieser intraepithelialen Nerven — meist spitz, zuweilen „varicös erweitert".

Besondere Aufmerksamkeit hat H. den Nerven meist feineren Kalibers zugewendet, welche sich in der *Bindesubstanz* der Hornhaut vertheilen. Er unterscheidet sie beim Säugethier als „*subbasales* Geflecht" von dem in das Epithel auszweigenden „Endnetz"; mit diesem stehen sie zwar auch in Verbindung, beziehen aber ihre Hauptquelle theils aus den Geflechten der *Conjunctiva* um den Limbus her, theils direct aus peripherisch am Hornhautrand eintretenden, feineren Stämmchen. Sie entsprechen offenbar den von Anderen (Kölliker, Cohnheim, Lavdowsky) in den mittleren und hinteren Hornhautschichten beim Säuger beschriebenen, und den in den hinteren Partien der Froschcornea vorkommenden (vergl. Klein) Geflechten; nach Hoyer soll ihre Ausbreitung aber beim Säugethier in den vordersten Schichten hinter der Basalis geschehen (daher *subbasal*). Die Fasern dieses Geflechts scheinen nie Kerne zu besitzen, verlaufen nach H. unter starken Schlängelungen und ihre Fibrillen *enden* — es dürfte das einer der interessantesten Punkte sein — *frei* in der Bindesubstanz; H. spricht deshalb das Subbasalnetz als einen dieser selbst angehörigen Nervenapparat an. — Ein Aufhören dieser oder anderer Hornhautnervenfasern mittelst besonderer Terminalapparate, oder innerhalb der Hornhautkörper, stellt Verf. in Abrede und vermuthet, dass Lavdowsky's „rhombische Endkörper" (Ds. Jahresb. 1871 p. 219) auf stark vergoldete Wanderzellen zu beziehen seien.

Bei den *Vögeln* fehlt ein nach vorn zu localisirtes „Subbasalnetz"; bei den *Amphibien* parallelisirt H. mit diesem die bekannten Plexus der hinteren Hornhautschichten, bezüglich deren er sich ebenfalls für eine freie Fibrillenendigung ausspricht. — Das gröbere „Endnetz" liegt in beiden Classen viel tiefer wie bei den Säugern, übrigens kommt beiden

eine, ganz diesen analoge subepitheliale und epitheliale Nervenausbreitung zu. Auch bei den Fischen scheint es sich ähnlich zu verhalten. — Den Schluss der Arbeit bildet eine genaue kritische Literaturübersicht.

Von allgemeinster Tragweite ist die Differenz, in welche Hoyer mit anderen Autoren bezüglich des *Characters* der Hornhautnervengeflechte tritt. Das Wesen eines *wahren Netzes* („terminal network") wieder mit einander verschmelzender Fibrillen schliesst er auch für die feinsten dieser Geflechte, das sub- und intraepitheliale, aus und gibt der Nervenausbreitung den Charakter eines *Geflechtes,* in welchem die Fibrillen nur an einander vorbei laufen und, wahrscheinlich alle irgendwo, frei enden. Doch lässt H. mit aller entsprechenden Vorsicht die Möglichkeit als offen, wenn auch nicht als wahrscheinlich bestehen, dass die anscheinend freien Enden auf ungenügende Vergoldung zu beziehen sein können.

Durante (16) erzielte sehr vollkommene Nervenvergoldungen an der Hornhaut (Frosch, Kaninchen, Hund), indem er nach Cohnheim's Verfahren imprägnirte und die Reduction statt am Lichte, auf dem Ofen bei ca. 20° C. (3—4 Tage lang) geschehen liess. — Seine Beschreibung der Nervenvertheilung ist im Wesentlichen mit der detaillirteren Schilderung Hoyer's in Einklang zu bringen; was das terminale Verhalten angeht, so betrachtet hingegen D. die feinen rectangulär verlaufenden Nervenfasern in der Bindesubstanz beim Frosch als ein *Netz* von „augenscheinlich anastomosirenden" Primitivfibrillen, die nach seiner Beschreibung und Zeichnung nicht bloss sich an die Nachbarschaft der Körperchen halten (Klein), sondern gleichmässig die ganze Bindesubstanz durchsetzen. Auch die oberflächlichen Epithelgeflechte (Verf. lässt die Nerven in der zweit-äussersten Lage der Deckzellen — nel penultimo strato epiteliale — enden) hält er für ein wahres Netz. Ganglienzellen im Verlauf der Hornhautnerven vermag Verf. nicht zu constatiren, die diesen angelagerten Kerne gehören nach ihm Bindesubstanzzellen an. — Endigungen von Nervenfibrillen in oder an Hornhautkörpern nimmt D. gleich Hoyer in Abrede.

v. Pfungen (17) beschreibt eine Reihe Bilder von Hornhautkörpern, die durch traumatische Keratitis bei Sommerfröschen erhalten wurden, mit mehrfachen, flachen, in der Grösse verschiedenen Kernen, zuweilen durch Furchen oder Einschnitte abgetheilt, welche ihm für Theilungen der Zellen sprechen. Bei combinirter Silber-Goldfärbung wurden an Corneen der 6. und 15. Entzündungsstunde in mehrkernigen Hornhautkörpern eigenthümliche Silberlinien beobachtet, welche die ersteren bald in mehrere Stücke schieden, bald nur theilweise einschnitten. Auch diese Erscheinung, die an gleich behandelten, nicht entzündeten Horn-

häuten nie gesehen wurde, spricht Verf. als Ausdruck der Zellentheilung an. — Bei 6 gelungenen Trigeminusdurchschneidungen (Frosch) wurde in 5 Fällen keine Reaction der Cornea, in einem Entzündung derselben nach $2^{1}/_{2}$ Tagen beobachtet; in der Mitte der Cornea befand sich hier ein isolirtes Knötchen, das grossentheils aus kleinen dicht gruppirten Wanderzellen bestand; ähnliche Knötchen fand Verf. oft nach Reizung des Ganglion Gasseri in den vorderen Hornhautschichten. In einem dieser Fälle waren in einem Quadranten der Cornea fixe wie Wanderzellen dicht mit Pigment erfüllt. — Verf. exstirpirte ferner theils (11 Fälle) die Nickhaut, theils (4 Fälle) durchschnitt er den Trigeminus oder (7 Fälle) zerstörte das Ganglion Gasseri bei erhaltener Nickhaut. In allen Fällen ersterer Art und nach den 4 Trigeminusdurchschneidungen trat keine Keratitis auf, dagegen in 5 der Fälle von Ganglienzerstörung.

Endlich wurde die Entscheidung versucht, ob eine Hornhaut bei aufgehobener directer Verbindung mit dem Centralnervensystem entzündet werden kann. Verf. beantwortet die Frage bejahend; denn nach Durchschneidung aller cerebrospinalen Nerven beim Frosch trat tiefe Entzündung der cauterisirten Cornea ein. Dasselbe geschah nach Exstirpation des Ganglion Gasseri und Fadenreizung; die Zerstörung des Ciliarganglion und damit auch möglichster Ausschluss der sympathischen Verbindungen war beim Frosch nicht zu erzielen.

Mihalkovics (18) gibt den vorläufigen Auszug einer demnächst in den Berichten der ungarischen Academie erscheinenden Abhandlung über den Kamm des Vogelauges, nach welchem dies Gebilde nicht als Theil der Chorioidea zu betrachten ist: Die Kammgefässe sind Zweige derer des Sehnerven und besonders seiner Scheide, und stehen mit denen der Aderhaut sogar in keiner Verbindung. Der Kamm sitzt der Länge nach auf dem Sehnerven, der in einer Spalte der Sklera und Chorioidea liegt, und ist von letzterer geschieden durch die Nervenfasern, welche vom Opticus in die Netzhaut ausstrahlen. Die erste Anlage des Pecten (Hühnchen) erfolgt am 5. Brüttag aus Elementen des mittlern Keimblatts, welche eine die Retinalspalte füllende, später in den Augenhöhlenraum sich drängende Leiste formiren. Histiologisch ist der entwickelte Kamm auch von der Aderhaut verschieden gebaut, er besteht aus Capillarengeflechten, deren Wand von rundlichen Endothelzellen und um diese her von einer glashellen Membran gebildet wird; zwischen diesen Gefässen lagert farblose Gallertmasse, von freien Pigmentkörnern durchsetzt, welche nach M. auch ihrer Entwicklung nach frei, nicht in Zellen (wie das Pigment der Aderhaut) auftreten. — Ernährung des Augenkerns und der Netzhaut (die ja bei den Vögeln gefässlos) ist nach M's

Ansicht die Function des Kammes. — Die Beobachtungen des Verf. über die Anlage des N. opticus sprechen ferner dafür, dass die Sehnervenfasern sich vom Centrum gegen die Peripherie entwickeln.

Grünhagen (19) erneuert seine Polemik gegen die Existenz eines Dilatator pupillae und führt, neben physiologischen Gesichtspunkten, gegen die Muskelnatur der Bruch-Henle'schen hinteren Begrenzungsschicht besonders die Thatsache an, dass diese der Iris aller Säugethiere gemeinsame Schicht auch in der Vogeliris *neben* einem quergestreiften wahren Dilatator vorkommt.

Merkel, da er sich überzeugte, dass die an der Thieriris bezüglich des Dilatators gewonnenen Erfahrungen nur mit Vorsicht auf das menschliche Organ übertragen werden dürfen, hat jetzt auch dies einem speciellen Studium unterworfen (21). Seine Resultate kommen mit denen Jeropheeff's (Stricker's Handbuch) in der Hauptsache überein, ergänzen dieselben aber in manchen Punkten. M. untersuchte nach Ablösung des Pigments durch Einlegen in Müller'sche Lösung, an Flächen- und Isolationspräparaten und an Quer- und Flächenschnitten der eingebetteten Iris. Die hintere Begrenzungschicht ist nach seiner Schilderung aus 3—4fach geschichteten, entschieden muskulösen, geradlinig-radiär geordneten Faserzellen gebildet, deren oberflächlichste Züge im Pupillartheil nahe dem Irisrand ohne Umbeugung aufhören, während die tieferen, oft in netzförmiger Anordnung, in den Sphincter umbiegen. Am Ciliartheil bestätigt M. das Umbeugen der Radialfasern in ein circuläres Geflecht (Jeropheeff) und dessen vollständige Isolirtheit vom Ciliarmuskel; dieser Muskelring geht nicht, wie J. angab, aus zwei verschiedenen Schichten des Dilatator hervor, und liegt oft eine Strecke weit vom äussersten Irisumfang entfernt, so dass dieser letztere muskelfrei bleibt. Das Pigment der Begrenzungsschicht liegt nach M. in freien Körnchen zwischen den Spindelzellen eingelassen, gehört übrigens nur der oberflächlichsten (hinteren) Lage an. — Verf. konnte sich nicht überzeugen, dass die v. Hüttenbrenner beschriebene, starke Längsmuskulatur der Irisgefässe mächtig genug sei, um auf die Pupillengestaltung Einfluss zu haben.

Dem gegenüber hält *Grünhagen* (20), nachdem er auch Präparate Merkel's eingesehen, an seiner früheren Ansicht fest, indem er betont dass die von Merkel als muskulös beschriebene Begrenzungsschicht dieselbe sei, die er selbst früher bei Frosch, Katze, Kaninchen und Vögeln beschrieb, jetzt auch beim Pferd und Rind dargestellt hat und mit Wahrscheinlichkeit allen Wirbelthieren zuschreibt. Um ihre Spindelzellen als Muskeln zu betrachten, erscheinen ihm dieselben aber zu klein, er schildert sie nicht zwischen den Radiärfasern der betreffenden

Schicht gelegen, sondern ihnen nach hinten *aufgelagert*; einen Uebergang zwischen den Spindelzellen und den Sphincter-Elementen nimmt G. für die menschliche wie für die Vogeliris in Abrede. Die Pigmentkörner, welche den Zellen anhaften, betrachtet Verf. als ihrem Protoplasma zugehörig.

Morano (22) fand die Capillaren der Aderhaut mit lymphatischen Scheiden umgeben, welche er aus „länglich spindelförmigen, protoplasmareichen, mit einander durch Ausläufer verbundenen Körperchen" mit spindeligen Kernen zusammengesetzt beschreibt. Mit diesen Wandzellen der Lymphscheide anastomosiren nach M. die Bindegewebszellen der Chorioidea, die von ihm als *canalisirte* Körper geschildert werden.

Fubini (24, 25) empfiehlt zur Isolation der Linsenfasern die schwachen, von Morriggia benutzten Salzsäurelösungen und findet, dass der Vorzug der von Robinski so sehr gepriesenen Ag. nitricum-Behandlung nicht auf letzterem Salz, sondern auf der nachfolgenden Behandlung mit Salzsäure beruht. Noch mehr Dienste leistete dem Verf. das bekannte Gemisch von Kali chloricum und Salpetersäure. Von seinen Resultaten ist hervorzuheben: 1) dass die Querstreifung der Linsenfasern, welche schon von Henle, Valentin und Babuchin bemerkt wurde, nur an solchen Stellen der Fasern zum Ausdruck kommt, wo dieselben auf der *Kante* liegen; 2) dass die Zähnelungen der Fasern zahnradartig fest in nebenliegende eingreifen (also für dies Object eine Bestätigung von M. Schultze's Ansicht über die Stacheln und Riffe gegenüber der von Bizzozero).

Morano's Untersuchungen (23) über die Conjunctivalfollikel und ihre Entwicklung bei verschiedenen Thieren (Wiederkäuer, Raubthiere u. a.) ergaben ihm, dass dieselben bei diesen als physiologische Bildungen aufzufassen sind. Beim Neugeborenen (Hund, Katze) finden sich noch keine Follikel; die Palpebralbindehaut bestand hier noch aus adenoider Bindesubstanz, in welcher in der 2. Lebenswoche stellenweise Zellenanhäufungen, mit reichen Gefässramificationen als Anlage der Follikel auftreten, während das zwischenliegende Gewebe mit der 3. Woche in fibrilläres überging. — Der menschlichen Conjunctiva dagegen spricht M. die Follikel als normale Elemente ab. Das Bild der Bindehautentwicklung, das er vom menschlichen Fötus gibt, entspricht ziemlich rein der Entwicklung fibrillären Bindegewebes. Die Trachomfollikel leitet M. ihrer Genese nach aus Hyperplasie der präexistirenden Bindegewebselemente, also der fixen Bindegewebszellen der Conjunctiva ab.

Eine andere Mittheilung *Morano's* (26) enthält nur Bemerkungen gegenüber einer Prioritätsreclamation Helfreich's.

[Die Arbeit von *Reich* (27) über die Regeneration der Hornhaut

ist nicht sowohl im histologischen, als vielmehr im praktisch-ophthalmologischen Interesse unternommen worden. Es wurden bei einer grösseren Anzahl von Kaninchen flache Hornhautausschnitte gemacht und dann der Einfluss der regenerirten Stellen auf das optische Vermögen des Auges geprüft. Die Hornhaut ist an den betreffenden Punkten stets verdünnt; unter dem verdickten Epithel sind neue Schichten gebildet, welche in der ersten Zeit von dem ursprünglichen Gewebe mehr weniger deutlich unter dem Mikroskope unterschieden werden können, nach 7—8 Monaten verwischt sich jedoch die Grenze zwischen beiden und wird kaum wahrnehmbar. Der Structur nach stimmen die neugebildeten Hornhautschichten im Wesentlichen mit den alten überein, doch enthalten sie mehr zellige Gebilde, die intercellulären Faserbündel sind compacter vereinigt und scheinen oft auch stärker lichtbrechend. Die Oberfläche der neuen Schichten unter dem Epithel erscheint nicht eben, sondern wellig. Eine der membrana Bowmani analoge Schicht existirt bei Kaninchen nicht; die „subepitheliale Schicht Arnold's" kann nicht als gesonderte Membran angesehen werden. In drei Fällen fand Verf. an operirten Kaninchen im neugebildeten Gewebe eine der membrana Descemetii ähnliche Schicht bis zu 0,01—0,02 Mm. Dicke; dieselbe sei wahrscheinlich durch Verdichtung von Exsudat entstanden. — Die Elemente, aus denen das neue Gewebe hervorging, sind von R. nicht näher untersucht worden; er erwähnt nur, dass man in den ersten Perioden der Neubildung alle möglichen Uebergangsformen von runden Elementen zu spindelförmigen Zellen wahrnehmen könne. Auf Grund von Eiterkörperchen-Anhäufungen zwischen membrana Descemetii und der Hornhautsubstanz glaubt R. eine active Betheiligung der Hornhautkörper an der Bildung dieser Elemente bei eitriger Hornhautentzündung annehmen zu dürfen. Das neue Epithel bildet sich in der Hornhautwunde sehr schnell, ist dicker als normal, indem es alle Unebenheiten der Hornhautsubstanz ausfüllt, und hat normale Zusammensetzung. Im neuen Epithel fand R. während der ersten Monate grosse zwiebelförmige Gebilde, welche fast die ganze Dicke des Epithels einnahmen; sie bestanden in der Mitte aus mehr oder weniger rundlichen Zellen, die nach der Peripherie zu immer platter wurden: In zwei Fällen fand R. das neugebildete Epithel sehr dünn, nur aus zwei mehr oder weniger platten Zellschichten bestehend, also auch ohne die tiefe Schicht der hohen cylindrischen Zellen, welche auch an anderen regenerirten Stellen erst nach 1—2 Monaten sich auszubilden pflegte. Zwischen Epithel und der Basalschicht fand R. nicht selten runde kleine Zellen, gleichsam wie in Ausschnitten der Basaltheile der anstossenden Zellen. — Die Hornhäute wurden theils mit Gold gefärbt, hauptsächlich aber nach Erhärtung in

Müller'scher Flüssigkeit untersucht. — Die Arbeit ist in Prof. Brücke's Laboratorium ausgeführt. — *Hoyer.*]

[*v. Thanhoffer* (30) untersuchte die Hornhaut des Menschen, von Rana esculenta und Hyla arborea nach Behandlung mit 1 procentiger Höllensteinlösung, sowie im frischen Zustande und überzeugte sich in beiden Fällen davon, dass die Kanäle, in welchen die Nerven verlaufen mit den sternförmigen Hornhautlücken in Verbindung stehen; an frischen Präparaten war ein Zusammenhang des Protoplasmas der Hornhautzellen mit feineren Nervenfäserchen im Sinne Kühne's unzweifelhaft zu demonstriren. Die Wand der Nervenkanäle ist mit „endothelartigen" Zellen bedeckt. *Schwalbe.*]

Im Stamm des Nervus opticus unterscheidet *Krause* (11) mit Wahrscheinlichkeit 2 Arten der rundlichen Zellen (Körnerformen Donders); die einen in Längsreihen zwischen den grösseren Opticusbündeln gelegenen erklärt er für Wanderzellen, in den anderen, im Innern der feinsten Bündel gelagerten, vermuthet er Bindesubstanzzellen der Neuroglia.

Vergleiche ferner:

Corneal-Epithel: Kapitel V, 3 (Lott); 6 (Zielonko).
Eiterbildung in der Hornhaut: Kapitel IV, 20 (Stricker); 21 (Böttcher); 22 (Purser).
Chiasma opticum: Kapitel XI, 22 (Michel); 23 (Mandelstamm).
Nerven der Conjunctiva: Kapitel XI, 45 (Ciaccio).

C. Gehörorgan.

(Eine Anzahl von Aufsätzen makroskopisch-anatomischen Inhalts sind in diesem Bericht mit berücksichtigt.)

1) *Stieda, L*, Studien über den Amphioxus lanceolatus. Mém. de l'acad. imp. d. sc. de St. Petersb. VII. Sér. T. XIX. No. 7. 1872. 71 S. 4 Taf.
2) *Hasse, C.*, Das Gehörorgan der Fische. Anatomische Studien. 1872. Heft III. p. 417—488. 4 Taf.
3) *Ketel, H.*, Ueber das Gehörorgan der Cyklostomen. Ebenda p. 489—541. 2 Taf.
4) *Hasse, C.*, Ueber den Bau des Gehörorgans von Siredon pisciformis und über die vergleichende Anatomie des Kiefersuspensoriums. Anatomische Studien 1873. H. IV. p. 611—648. Taf. XXIX.
5) *Derselbe*, Die Morphologie des Gehörorgans von Coluber natrix. Ebenda p. 648—678. Taf. XXX.
6) *Derselbe*, Das Gehörorgan der Crocodile nebst weiteren vergl. anat. Bemerkungen über das mittlere Ohr der Wirbelthiere und dessen Adnexa. Ebenda p. 679—750. Taf. XXXI - XXXIII.
7) *Derselbe*, Die Lymphbahnen des innern Ohres der Wirbelthiere. Ebenda p. 765—815. Taf. XXXV u. XXXVI.
8) *Carl, Aug.*, Beiträge zur Morphologie des Utriculus, Sacculus und ihrer Anhänge bei den Säugethieren. Ebenda p. 751—765. Taf. XXXIV.

9) *Hasse, C.*, Die vergleichende Morphologie und Histologie des häutigen Gehörorgans der Wirbelthiere. Leipzig 1873. 95 S. 2 Taf.

10) *Böttcher, A.*, Kritische Bemerkungen und neue Beiträge zur Literatur des Gehörlabyrinths. Dorpater med. Zeitschrift Bd. 3. H. II. 1873. 88 S. 2 Taf.

11) *Hensen, V.*, Besprechung der Arbeiten von Gottstein, Nuel, Böttcher etc. in: Archiv für Ohrenheilkunde N. F. Bd. II. — Derselbe: s. ds. Jahresb. 1873. p. 230.

12) *Baer, O.*, Ueber das Verhältniss des heutigen Standpunktes der Anatomie des Corti'schen Organs zur Theorie der Tonempfindungen. Inaug.-Diss. Breslau 1872. 27 S. 1 Taf.

13) *Pritchard, U.*, On the structure and function of the rods of the cochlea in man and other mammals. Monthl. micr. journ. Apr. 1873.

14) *Lawdowsky, M.*, Histologie des Endapparates des Nervus cochlearis. Militärärztliches Journal, September 1873, Abtheilg. 118, histologischer Abschnitt, p. 1—45. (Russisch.) — (Da bis zu dem Tage, wo wir die vorliegenden Referate endigten, nur ein Theil von L.'s Abhandlung in unsere Hände gelangt ist, so sind wir genöthigt, den Bericht über dieselbe auf das nächste Jahr zu verschieben.

15) *Wendt*, Ueber das Verhalten der Paukenhöhle beim Fötus und Neugebornen. Arch. d. Heilk. XIV. 2. 1873.

16) *Derselbe*, Ueber ein endotheliales Cholesteatom des Trommelfells. Ebenda 1873.

17) *Rüdinger, N.*, Beiträge zur Histologie des mittlern Ohres. München 1873. 34 S. 12 Taf.

18) *Derselbe*, Ueber die Entstehung der knöchernen Kanäle in der Umgebung der Paukenhöhle. Monatsschrift f. Ohrenheilk. 1873. Mai. p. 1.

19) *Brunner, G.*, Kritische Bemerkungen (zu 17). Monatsschrift f. Ohrenheilk. 1873. Febr. p. 18—19.

20) *Rüdinger*, Zusätze zu den kritischen Bemerkungen etc. (19). Ebenda p. 19—20.

21) *Brunner, G.*, Die Verbindungen der Gehörknöchelchen. Archiv f. Augen- u. Ohrenheilk. (Knapp u. Moos.) Bd. III, 1. 1873. p. 22—43. 2 Taf.

22) *Rüdinger*, Bemerkungen zu der Abhandlung des Dr. Brunner (21). Monatsschrift f. Ohrenheilk., Novb. 1873, Beilage. 2 S.

23) *Zuckerkandl, E.*, Zur Entwicklung des äussern Gehörganges. Ebenda 1873. März. p. 31—34.

24) *Derselbe*, Zur Anatomie und Physiologie der Tuba Eustachiana. Ebenda Dec. 1873. p. 146—150.

25) *Derselbe*, Ueber die Art. stapedia des Menschen. Ebenda Jan. 1873. p. 5—7.

26) *Derselbe*, Beitrag zur Anatomie des Schläfenbeins. Ebenda Sept. 1873. p. 102—108.

27) *Bezold*, Die Perforation des Warzenfortsatzes vom anatomischen Standpunkte aus. Ebenda Nov. 1873. p. 131—136. 1 Taf.

28) *Urbantschitsch, V.*, Zur Anatomie der Paukenhöhle. Wien. med. Presse. XIV, 12. p. 278. — Archiv f. Ohrenheilk. N. F. Bd. II. p. 50.

29) *Kessel*, Ueber den Einfluss der Binnenmuskeln der Paukenhöhle auf die Bewegungen und Schwingungen des Trommelfells am todten Ohre. Archiv f. Ohrenheilk. 1873. p. 80—92.

30) *Politzer*, Zur mikr. Anatomie des Mittelohres. Ebenda N. F. Bd. I.

31) *Burnett, Ch. H.*, A contribution to the comparative distribution of bloodvessels in the Membrana Tympani. Americ. journ. of med. science, Jan. 1873. p. 119—122. (Schon im Jahresb. 1872 n. d. Deutschen ref.)

32) *Michel, C.*, Das Verhältniss d. Tubenmündung zum Gaumensegel, am Lebenden betrachtet durch die Nase. Berl. klin. Wochenschr. X. 34. (Wird im nächsten Jahrg. berücksichtigt.)
33) *Weber-Liel, E.*, Ueber das Wesen und die Heilbarkeit der häufigsten Form progressiver Schwerhörigkeit. Berlin 1873.
34) *Parkes*, The ossicula auditus in the mammalia and their representation in the ovipara. Brit. med. journ. II. p. 285.
35) *Politzer, A.*, Zehn Wandtafeln zur Anatomie des Gehörorgans, in Lithogr. ausg. v. G. Schlesinger. Wien, Braumüller. 1873. Fol. in Mappe. 20 Thlr.
36) *v. Tröltsch*, Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit Einschluss der Anatomie des Ohres. 5. Aufl. Leipzig. F. C. W. Vogel. gr. 8. XIII. 554 S., mit Holzschnitten. 4⅓ Thlr.

Der Mangel eines Gehörorgans bei Amphioxus wird, in Uebereinstimmung mit früheren Autoren, von *Stieda* (1) bestätigt.

Die vielen bedeutenden Arbeiten *Hasse's* und seiner Schüler *Ketel*, *Carl* u. A. (2, 3, 4, 5, 6, 8, 9) in der vergleichenden Anatomie des Gehörorgans, insbesondere des innern Ohres der Wirbelthiere, haben jetzt einen Abschluss durch die neueste Publication des Ersteren (9) erhalten, in welcher das Resultat, das diesen Forschungen zu verdanken ist, ein in den Hauptpunkten klarer, zusammenhängender Ueberblick über die Morphologie dieses Organsystems in der Thierreihe, sich niedergelegt findet. Ueber die reichhaltigen Ergebnisse, soweit sie die allgemeinen, mehr makroskopischen Bauverhältnisse des Labyrinths betreffen, ist hier zu berichten nicht der Ort; wir beschränken uns lediglich auf den histiologischen Theil derselben und heben zunächst hervor, was sich *Hasse* über die Form der Nervenendigung ergeben hat. Er fasst dies etwa folgender Weise zusammen: Jede Faser des Acusticus — überall markhaltig, ausgenommen bei den Cyklostomen — bildet den centralen Fortsatz einer bipolaren Ganglienzelle. Als peripherer Fortsatz geht von dieser eine gleich beschaffene Faser, ohne sich mit anderen zu verbinden, in die Wand des häutigen Gehörsäckchens, bildet hier mit benachbarten ein Flechtwerk und tritt ins Epithel, wo sie bei den Knochenfischen noch markhaltig bleibt, bei allen anderen Wirbelthieren marklos wird. Hier zerfällt sie in Aeste und jeder derselben tritt an das Unterende einer specifischen Sinneszelle, Gehörzelle. Doch gehen auch zuweilen unaufgetheilte Axencylinder an die unteren Hörzellenenden, was nach H.'s Meinung darauf hinweist, dass die Sinneszelle nicht das Ende des Nerven selbst, sondern nur seine Trägerin sei.

Die Hörzellen schildert H. als flaschenförmig, im bauchigen Theil der Kern, vorn ein Cuticularsaum, von dem sich die Basis eines langen, ungemein spitz zulaufenden Haares erhebt, „das, in der Längsrichtung gestreift, die Zusammensetzung aus mehreren bekundet. Jedes solche

Haar erhebt sich über die Epithelfläche und taucht in einen weiten, glockenförmigen Hohlraum", welcher sich in eine dem Epithel aufruhende Cuticularmembran (Mbr. tectoria oder Otolithensackmembran) eingegraben findet. H. hält für wahrscheinlich, dass die in die Hörzelle tretende Nervenfaser sich, vielleicht unter Theilung, bis an den Cuticularsaum oder auch darüber hinaus erstrecke; ein Herantreten derselben bis an die Basis des Hörhaares sei aus physiologischen Gründen nothwendig. — Zwischen die erwähnten Neuroepithelien sind indifferente „Isolationszellen" eingeschaltet, die „Zahnzellen" Hasse's, welche unterhalb der Hörzellenkörper, namentlich bei den Fischen, ein „protoplasmatisches Netzwerk nach Art der Radialfasern in der Retina" (? Ref.) bilden, in welches der intraepitheliale Nervenplexus eingelassen ist, und Fortsätze zwischen die Hörzellen hinaufschicken.

Die Begründungen für diese Darstellung, welche die gesammte Acusticusendigung in den Säcken und Ampullen sowohl, wie in der Schnecke bei den höheren und ihren Aequivalenten bei den niederen Vertebratenklassen betrifft, und welche der Verf. ausdrücklich auf die ganze Wirbelthierreihe ausdehnt, finden sich hauptsächlich in den citirten Arbeiten über das Gehörorgan der Fische (2), sowie besonders in den früheren über das der Vögel. Die durchaus entgegenstehenden Befunde *v. Ebner's* (Crista acustica d. Vögel, s. ds. Jahresb. 1873) sind von H. in seiner jetzigen Publication noch nicht berücksichtigt worden. Nicht nur für die macula acustica in der Lagena der Vögel, sondern auch für das Homologon derselben bei den Säugern, das Corti'sche Organ, bemerkt der Verf. ausdrücklich, dass sie in ihrem hist. Verhalten durchaus keine wesentliche Verschiedenheit gegenüber der Macula an anderen Orten zeigen. Die Haarzellen der Säugethierschnecke betrachtet er demnach als ganz gleichwerthig mit den von ihm beschriebenen Hörzellen, er hält speciell gegenüber Waldeyer u. A. daran fest, dass auch sie einfache lange Haare tragen, welche in Lücken der membrana tectoria hineinragen; doch könne das Haar, wie er annimmt, „mit seiner Basis kurze Stiftchen umschliessen, oder selbst in kurze Härchen zerfallen". Die Corti'schen Pfeiler fasst H. als „modificirte Isolationszellen" auf; der Otolithensackmembran bei den niederen Vertebraten entspricht die Corti'sche Membran nebst der membr. reticularis.

Die eingehende Schilderung der Bindesubstanzwände des Labyrinthsackes, ihrer Entwicklungsverhältnisse und ihrer Homologien in der Thierreihe lässt sich in einen kurzen Bericht nicht zusammenfassen, es sei dafür auf die Originalien verwiesen. Hier mag nur noch hervorgehoben werden, was *Hasse* über die Entwicklung und Bedeutung der membr. basilaris mittheilt, welche erst von den Vögeln und Reptilien

an aufwärts als akustisch fungirende und gefaserte Membran auftritt. Während bei den Amphibien die Embryonalzellen, welche die Grundlage der Membran bilden, nach Absonderung einer Cuticula gegen den Binnensaum des Gehörsäckchens selbst atrophiren, persistiren sie bei Vögeln und Reptilien wie auch bei den Säugethieren, und bilden auch tympanalwärts zunächst eine feine Basalmembran, dann, wiederum tympanalwärts von dieser, glashelle Fortsätze, welche zu den parallel gelagerten Fasern oder Saiten der mbr. basilaris werden. Die Membran zeigt die geringste Breitenausdehnung und damit die Saiten die geringste Länge bei den Schlangen und Eidechsen, eine von da immer wachsende je bei Schildkröten, Crocodilen, Vögeln und Säugern; in dem gleichen Verhältnisse wächst die Zahl der Fasern; die grösste Breite der Membran und Länge der Fasern wird erreicht bei den Vögeln in der Nähe der Lagena, bei den Säugern an deren Homologon, dem Kuppelblindsack; die Morphologie des Organs bringt es mit sich, dass hier die längsten und kürzesten Fasern je an die entgegengesetzten Enden des Schneckenkanals gerückt sind, während bei den Reptilien die längsten in der Mitte liegen. — H. hält für wahrscheinlich, dass die Saiten der Basilarmembran abgestimmt sind und somit nach dem Obigen beim Säugethier die am Anfang der Schnecke gelegenen die Empfindung der höchsten, die Saiten des Kuppelblindsacks die der tiefsten Töne vermitteln.

Eine umfassende vergleichend-morphologische Untersuchung widmete *Hasse* (7) den Lymphwegen, auf welchen die Erneuerung der endo- und perilymphatischen Flüssigkeit des innern Ohres stattfindet. Was zunächst die endolymphatische Bahn angeht, so besitzen „sämmtliche Wirbelthiere eine aus dem Vestibulum sich erhebende Röhre, die mit Ausnahme der Plagiostomen, wo dieselbe auf die Schädeloberfläche führt, überall in die Schädelhöhle sich begibt und entweder blindgeschlossen endet, oder in einem epicerebralen Lymphraum sich öffnet.“ Dies ist der *Ductus endolymphaticus* (Aquaeductus vestibuli, in seiner embryonalen Anlage Recessus labyrinthi). Auch bei den niederen Fischen *Myxinoiden* und *Cyklostomen*, reicht derselbe mit einer blinden, keulenförmigen Endauftreibung in die Schädelhöhle. Die Anwesenheit eines *zweifachen* derartigen aus dem Vestibulum führenden Ganges bei den genannten Fischen (Ketel l. c.) nimmt H. jetzt in Abrede, indem er den einen der bezeichneten Kanäle für ein Gefäss anspricht. Bei den *Teleostiern*, wo der Vestibularraum bereits in einen Utriculus und einen Sacculus mit Schnecke sich scheidet, rückt das vestibulare Ende des Ductus endolymphaticus in den Bereich des letzteren; dessen blinde Endauftreibung in der Schädelhöle (Saccus endolymphaticus) liegt der

der andern Seite sehr genähert; letzteres ist ebenso bei den Plagiostomen, wo aber in merkwürdiger Ausnahme gegenüber allen andern Vertebraten, die Säcke nicht im Innern der Schädelkapsel bleiben, sondern äusserlich unter deren Integument heraustreten. Bei den *Clupeiden vereinigen* sich wahrscheinlich die beiderseitigen Säcke, sicher ist dies bei *Amphibien* der Fall, wo sie wie beim Axolotl, in einen grossen, über dem Hirn und unter der Dura gelegenen Sack zusammenfliessen, den schon *Calori* beschrieben hat und der sich nach H.'s Befund durch mehrere Spalten in den epicerebralen Lymphraum öffnet. Bei Triton und Salamandra, wo die Topographie der Sacci endolymphatici etwas abweichend ist, communiciren sie nicht mit dem Epicerebralraum, und nur zuweilen (Salamandra) untereinander. Letzteres ist wieder der Fall bei den *Batrachiern*, wo die beiderseitigen Säcke einen das Hirn umgreifenden ringförmigen Zusammenfluss bilden, der aber individuell verschieden ausgebildet und oft unvollständig ist; eine Verbindung mit dem Hirnlymphraum war auch hier nicht nachzuweisen. — Auch bei *Reptilien, Cheloniern* und *Crocodilen* fehlt die gegenseitige Communication und die mit dem Lymphraum, letztere tritt dagegen wieder auf bei den *Vögeln* (bei deren Embryonen sie dagegen noch nicht vorhanden, das Ende des Aquaeductus vestibuli noch blind geschlossen ist). Beim Säugethier endlich ist die Verbindung des endolymphatischen Raumes mit dem epicerebralen ebenfalls offen, es verschmilzt der im Aquaeductus vestibuli liegende Fortsatz des Sacculus mit der Arachnoidea in der Art, dass sein Lumen in den Arachnoidealsack aufgeht.

Die perilymphatischen Räume stehen bei den *Cyklostomen* und meisten *Teleostiern* um den Ductus endolymphaticus her und an der Eintrittsstelle der Hörnerven ebenfalls in Verbindung mit dem Epicerebralraum. Bei den *Plagiostomen* (s. o.) dagegen öffnet sich die, den Ductus endolymphaticus umgebende periostale Scheide nach *aussen*, an der Kopfoberfläche; doch glaubt H., dass von dieser Scheide aus Communicationen in einen subcutanen Lymphraum führen mögen. — Bei den übrigen Wirbelthieren überwiegt eine gesonderte Bahn, die mittelst eines Kanals (*Ductus perilymphaticus*, Schneckenwasserleitung) entweder in den epicerebralen Lymphraum, oder zu einem im For. jugulare gelegenen Lymphsack (saccus perilymphaticus) führt, welcher einerseits in ein peripheres Lymphgefäss, andererseits wieder in den epicerebralen Lymphraum mündet. Dieser perilymphatische Gang erleidet nur Abwandlungen je nach Lage und Form, und auch nach Bedeutung, indem neben ihm noch andere Abflusswege zur Geltung kommen; so findet sich bei niederen Wirbelthierklassen die Nebenabfuhr durch den Aquaeductus vestibuli erhalten, während bei den meisten ausser dem

Aquaeductus cochleae ein anderer Abflussweg die Perilymphe durch den Meat. auditorius internus abführt; bei den Säugethieren dürfte dies nach H.'s Vermuthung der Hauptweg sein. — Grösstentheils erscheinen die Resultate auf Präparation, nicht auf Injection begründet, wie es auch bei der Subtilität der Objecte erklärlich ist; doch hat H. beim Frosch auch durch Injection festgestellt, was ja durch Schwalbe's frühere Erfolge ebenfalls gelehrt wird, dass die perilymphatischen Räume wirklich einen Theil der allgemeinen Körperlymphbahn bilden.

Böttcher (10) unterzog die neueren Arbeiten über die Schnecke (Waldeyer, Winiwarter, Rüdinger, Hensen, Gottstein, Nuel) einer zum Theil sehr scharfen kritischen Durchsicht, welche viele werthvolle eigene Angaben und Meinungsäusserungen des Verf. enthält; entsprechend dem Umfang dieser Berichte kann daraus hier nur Einzelnes hervorgehoben werden. — Nach antikritischen Bemerkungen gegen Hensen über die Methodik der Untersuchung wendet sich B. gegen Waldeyer's schematische Darstellung des Fischlabyrinths (Stricker's Handb.); er erklärt für ungerechtfertigt, dass der Aquaeductus vestibuli sich darin voll in den Utriculus öffnet, ebenso, dass beim Vogellabyrinth der Sacculus mit zum Schneckenapparat gerechnet werde. Es wird ferner ein Versehen in Waldeyer's Aufsatz, ebend. p. 922, berichtigt, welches wohl jeder anatomisch gebildete Leser ohnedem als ein solches erkannt hat. (Es ist dort von einer *vestibularen* Seite der Membrana fenestrae rotundae die Rede). — Gegenüber Hensen's Angabe, dass die Stria vascularis sich nicht bis in den Kuppelblindsack fortsetze, gibt B. zwar zu, dass es sich bei Embryonen so verhalten könne, hält aber für das erwachsene Thier die Berechtigungen seiner gegentheiligen Ansicht aufrecht. — Gegen Gottstein stützt Verf. seine früher geäusserte Meinung, wonach die eigentliche knöcherne Schneckenkapsel eine perichondrale Bildung ist, durch die leichte Isolirbarkeit der den Hohlraum zunächst begrenzenden Knochenschicht bei Neugebornen, durch Entwicklungsbilder der Treppenscheidewand und durch die Angabe, dass auch der Structurcharakter dieser Knochenschicht verschieden von dem der umgebenden ist (Knorpelreste in letzterer, fehlen in ersterer).

Die Vermuthung Hensen's es möchte das Gallertgewebe der Schnecke Product einer Einstülpung vom Aquaeductus cochleae her sein, weist B. zurück, weil in den bezeichneten Präparaten das Gallertgewebe beider Scalen schon durch andere Gewebszüge getrennt sei, und für das Hineinwachsen des Gewebes von jener Seite her bis in die Scala vestibuli nur der Weg durch das Helicotrema bliebe, welches sich erst bildet, wenn die Hohlräume schon da sind. — Einen weiteren Controverspunkt bildet das Gewebe der Crista spiralis (vergl. d. folgende Ref.); ohne

über Entwicklung und Charakter desselben endgültig zu entscheiden, wendet sich B. doch gegen die Bezeichnung „osteogene oder osteoide Substanz“ (W. u. G.), und findet an der Crista der Fledermaus, welche nach W. verknöchert, das Gegentheil; es folgen weitere morphologische Angaben über den Schneckenkanal dieses Thieres, des Maulwurfs, Wiesels und Igels. — Die Angabe G.'s über die Entwicklung des Corti'schen Organs (besonders dahin gehend, dass der Sulcus spiralis durch Wachsen des Labium tympanicum, nicht, wie B. will, durch Kleinerwerden des Epithelwulstes entstehe, hält B. für irrelevant, weil aus G.'s Angaben nicht hervorgehe, dass Embryonen von ihm hinreichend untersucht seien, und belegt durch neue Messungen, dass das Labium tympanicum in radiärer Richtung nicht nur nicht wächst, sondern sogar beim Erwachsenen etwas kürzer ist, wie bei älteren Embryonen. — Die Anschauung von der Zwillingsnatur und entsprechenden Genese der C.'schen Pfeiler hält B. nicht für hinreichend gestützt, namentlich den Nachweis von Kernen und Plasmaresten am Pfeilerkopf nicht gegeben. Er beansprucht hier die Entdeckung der Körnerzellen Waldeyer's (unt. inn. Hörzellen Böttcher) und ihrer Beziehungen zu den Nervenfasern. Die inneren Haarzellen angebend, hebt er hervor, dass deren Fortsätze eher als Stäbchen denn als Haare erscheinen. Die Stäbchen der äusseren Haarzellen sitzen nach B. nicht auf der ganzen Zellenoberfläche, sondern sind in einer bogenförmigen Reihe gestellt (Kölliker). — Ein Nachinnenrücken der Höhe des Corti'schen Bogens mit der Lam. reticularis, wie es H. folgert, nimmt B. wie früher in Abrede und führt weitere Messungen dagegen ins Feld; er hält ferner an dem Vorhandensein einer äussern Fortsetzung (3. Zone) der Membrana Cortii fest, ebenso an deren Zusammenhang mit den Stäbchen der Hörzellen, und an seiner Ansicht von der ziemlich grossen Resistenz der Corti-schen Membran.

Hinsichtlich der Membrana basilaris tritt B. der Beschreibung Nuel's, wonach auch die hyaline Lamelle derselben aus Radiärfasern besteht, durchaus entgegen und erklärt N.'s Bilder für Kunstprodukte der Osmiumbehandlung, über welche nähere Erörterungen folgen. B. fügt die neue Beobachtung hinzu, dass das vas pirale int. der Membrana basilaris von einem Lymphraum umgeben ist.

Für die Verbindung der äusseren radiären Nervenfasern endlich mit den äusseren Haarzellen reclamirt Verf. für sich und Rosenberg die Priorität der Entdeckung. Longitudinale (spirale) Nervenfaserzüge erkennt er auch jetzt nicht an und will die von den Autoren beschriebenen Spiralzüge theils nicht als nervös, theils als aus der Lage gezerrte Radiärzüge betrachten. —

Hensen's (11) Bericht über die Arbeiten von Gottstein, Nuel und Böttcher enthält ebenfalls polemische Erörterungen und erneute eigne Angaben über die Histologie der Schnecke, so gegenüber Böttcher bezüglich der eigenen Bindesubstanzmembran des Canalis cochlearis (Hensen, Waldeyer), und angehend die Endigung der Stria vascularis am Hamulus. Die Bezeichnung der Bindesubstanz der Crista spiralis als „knorplig“ (Böttcher) erscheint H. gegenüber Gottstein gerechtfertigt; er wäre geneigt, mit ihr auch die Haut der Halbcirkelkanäle und die Bindesubstanz der Cornea zum Knorpel zu stellen. B.'s Ansicht, dass die Corti'schen Zähne von der Bindesubstanz der Crista aus entstehen, erkennt H. als durch dessen Objecte motivirt an und will seine eigne früher geäusserte Meinung, wonach das Epithel die Zähne bilde, vorläufig zurückziehen; glaubt aber doch an eine künftige endgültige Entscheidung in anderem, als dem Böttcher'schen Sinne aus dem allgemeinen Grund, weil die Einschiebung einer Bindesubstanzoberfläche in eine Epitheldecke ein Unicum darstellen würde.

Bezüglich der Membrana basilaris hält H. den drei Autoren gegenüber fest, dass die Saiten (Radiärfasern) der Membrana nicht wie Jene annehmen über, sondern *unter* der letztern liegen; danach sei ein Entstehen der Saiten aus dem Epithel des Ductus cochlearis sehr unwahrscheinlich, wofür ihm auch Hasse's Erfahrungen an der Vogelschnecke zu sprechen scheinen. Seine Zählungen, betr. das Verhältniss der Saitenzahl zur Pfeilerzahl, hat H. wiederholt und hält die Resultate gegenüber Nuel's Zweifeln aufrecht. Bezüglich der Entstehung der Pfeiler hält er dafür, dass die Untersuchung noch zu lückenhaft sei, um in Böttcher's Sinn für eine nachträgliche Theilung der inneren Pfeileranlagen zu entscheiden. — G.'s und Waldeyer's Darstellung und Zeichnungen, nach welchen die äusseren Haarzellen (Corti'sche Stäbchenzelle plus Deiters'sche Haarzelle) „Zwillingszellen“ sind, bekennt H. nicht genügend zu verstehen, gibt B. Recht in der gegen W. gerichteten Angabe (s. o.), dass die „Cilien“ nicht auf der ganzen Endfläche der Zelle sässen, negirt aber, dass beide Autoren den von ihm beobachteten Apparat in den Corti'schen Zellen unberücksichtigt lassen. Die „Zwillingszellen“ hält auch er für unerwiesen. — Angehend die Verschiebung des Corti'schen Bogens, die Einschiebung der Membrana reticularis unter den dicken Theil der Corti'schen Membran (2te Zone B.) hält H. im Wesentlichen gegenüber B. an seiner früheren Ansicht fest und bezweifelt wie vordem die Existenz einer persistirenden dritten, äussern, mit dem Stäbchen der Corti'schen Zellen in Zusammenhang stehenden Zone (B. s. o.) der Corti'schen Membran. — Ueber die Conzistenz dieser Haut, welche B. weit bedeutender fand wie H., hat letzterer jetzt er-

perimentelle Prüfungen angestellt; sie lehrten, dass dieselbe (beim Meerschwein) geringer ist wie die einer todtenstarren Muskelfaser.

Die longitudinalen (spiralen) Nervenzüge der Lamina spiralis sind nach H. eigentlich *Plexus;* sie bilden drei durch Querstränge verbundene Faserzüge, einer in der innern Körnerschicht Waldeyer's gelegen, der andere nach innnen vom Kern der Bodenzelle (am Leichtesten zu sehen), der dritte aussen vom Tunnel an der ersten Stäbchenzellenreihe. Die von Nuel gegebene Schilderung der Nervenfasern hat H. nicht constatiren können.

Baer (12) hält die Helmholtz'sche Theorie vom Zustandekommen der Tonempfindungen auch in ihrer neuesten Modification (Mitschwingung der Fasern der Membrana basilaris nebst den Corti'schen Bögen) für nicht vereinbar mit der Anatomie des Corti'schen Organs. Seine Hauptbedenken gegen sie sind neben anderen: 1) die Bedeckung der Basilarmembran mit einer dämpfenden Epithelschicht, welche Helmholtz nicht berücksichtigt hat, 2) ihr complicirter, nicht blos radiärfaseriger Bau, 3) die Zahlungleichheit der Corti'schen Pfeiler in beiden Reihen und deren keineswegs elastische Beschaffenheit. B. stellt die Hypothese hin, dass vielmehr die Haare der Haarzellen die für die Mitschwingung abgestimmten Organe sind.

Pritchard wiederum (13) glaubt gerade den Corti'schen Pfeilern die Rolle schwingender Organe wahren zu müssen; er stützt sich dabei vor Allem auf den, durch Messungen begründeten Befund, dass die Pfeiler von der Schneckenbasis gegen die Spitze in regelmässiger Progression an Länge zunehmen, und zwar die inneren nur um Weniges $\left(\frac{21:25}{10,000}\right.$ Zoll$\left.\right)$, die äusseren um mehr als die Hälfte $\left(\frac{21:45}{10,000}\right)$, womit zugleich die Spannung des Corti'schen Tunnels nach oben zu breiter und flacher wird (schon von Hensen bemerkt, Ref.). Es scheint dem Verf. daraus ersichtlich, dass die Pfeiler abgestimmt sind. Seine Beschreibung der Pfeilerformen enthält einiges neue Detail, so die Angabe, dass die Pfeilerstiele nicht (den meisten Autoren gemäss) abgeflacht, sondern cylindrisch sind. Der Zahl nach schätzt P. (bei der Katze? Ref.) auf etwa 5200 innere, 3500 äussere Pfeiler.

Nach *Wendt's* (15) Untersuchungen kommt die Entstehung des Paukenhöhlenlumens nicht durch Zerfall (v. Tröltsch, Zaufal) oder Resorption (Wreden), sondern durch histiologische Differenzirung in den ersten Lebenstagen zu Stande. Beim noch apnoischen Fötus ist die Pauke durch ihre gallertig geschwellte, aus fötalem Bindegewebe bestehende Schleimhaut ganz ausgefüllt, deren meist flimmerndes Cylinderepithel sich stets nachweisen liess; dieses Gewebe wandelt sich mit

Eintritt der Athmung rasch in fibrilläres Bindegewebe um, und die Bildung des Lumens „findet dabei zunächst in rein mechanischer Weise statt“ indem das dem kindlichen Körper umgebende Medium durch einen, von der Thoraxaspiration abhängigen Ueberdruck (bei gleichzeitiger Dilatation der knorpligen Tube) in das Mittelohr tritt. Bestandtheile dieses Mediums (Vernix caseosa können daher oft in der Pauke des Neugebornen gefunden werden, worauf vielleicht manche Angabe über eitrigen Zerfall des fötalen Paukengewebes zu beziehen ist. — In dem Vorhandensein des noch unreducirten Schleimhautpolsters der Pauke beim Fötus sieht der Verf. ein sicheres forensisches Merkmal dafür, dass eine energische Athmung noch nicht stattgefunden hat.

Rüdinger's Arbeit (17) enthält eine durch zahlreiche Tafeln veranschaulichte Schilderung der Markräume der Gehörknöchelchen, der topographisch-histiologischen Beziehungen des Hammers, seines Knorpels und der angrenzenden Trommelfelltheile, deren Inhalt ein kurzer Auszug nicht wohl wiedergeben kann; und einen Nachtrag über die Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen, in welchen R. in Bestätigung seiner früheren Angaben (Beitr. z. Hist. des Gehörorg.) wahre doppelkammrige Gelenke erkennt.

Brunner (19, 21) vertritt in letzterem Punkt eine entgegengesetzte Ansicht: Gelenkverbindungen kommen nach ihm zwischen den Knöchelchen gar nicht vor, letztere stellen vielmehr einen Fühlhebel dar, dessen Einzelstücke durch Symphysen verbunden sind. B. gibt zwar zu, dass zuweilen eine zarte Grenzlinie zwischen Knorpeln und Bandscheibe zu sehen sei, stützt sich aber hauptsächlich auf die Erfolge des Auseinanderreissens der Knöchelchen, wobei die Trennung nicht durchweg innerhalb jener Grenzlinie, sondern oft durch die Substanz der Bandscheibe verlaufe. — In polemischen Erörterungen (20 u. 22) hält *Rüdinger* seinen gegentheiligen Standpunct betreffs der Gelenke und einiger andrer Punkte aufrecht. — Eine vorläufige Mittheilung desselben Autors (18) bringt Ermittelungen über die Bildung der Gefäss- und Nervencanäle in der Umgebung der Paukenhöhle. Canalis caroticus und Canalic. carotico-tympanici entstehen als Rinnen, deren knöcherne Ränder die Gefässe umwachsen. Aehnlich bildet sich der Canalis facialis, als offene weite Rinne an der Paukenwand, und trennt sich von derselben durch allmähliche Vergrösserung dünner Knochenlamellen; die Eminentia pyramidalis entsteht durch Abzweigung von ihm aus.

Wendt (16) fand die Bindegewebsbündel der Eigenschicht des Trommelfelles von feinen aber resistenten, glatten oder gerippten Häutchen röhrenförmig umscheidet; und „an diesen Scheiden, als Bestandtheile derselben“ Zellen, welche zarte Platten theils mit blossen Kernen,

theils mit Protoplasmaresten um letztere darstellen. Die Eigenschicht ist (gegenüber anderen Angaben) *nicht* gefässlos. — Für das Cholesteatom des Trommelfells, welches den Gegenstand der Arbeit bildet (das *erste* genauer beschriebene), schliesst Verf. eine Abstammung von epithelialen Elementen der Haut oder Paukenschleimhaut aus, die Befunde scheinen vielmehr auf der Herkunft aus den erwähnten, endothelialen Zellen der Eigenschicht hinzuweisen.

Kessel gibt in der Einleitung zu seiner physiologischen Arbeit (29) einige Beiträge zur feineren Anatomie des Trommelfells.

Zuckerkandl (24) beschreibt als Ligamenta salpingo-pharyngea mehrere sehnige Stränge, die vom lateralen Tubenknorpelrand in das Bindegewebe der seitlichen Schlundwand und der lateralen Theile des weichen Gaumens herabgespannt liegen. Er schliesst, dass bei Contraction des obern und mittlern Schlundkopfschnürers ausgiebige Eröffnung der Tube, und durch secundäre Anspannung des Tensor tympani auch Bewegung der Gehörknöcheln stattfinde (z. vergl. Weber-Liel l. c.), welche letztere auch das Experiment am Präparat bestätigte. Als ein anderes, für die Ventilation der Tube in Betracht kommendes Moment führt Verf. ein fibröses Netzwerk in der lateralen Tubenwand an, das sich bis zwischen Muscularis und Mucosa der seitlichen und hinteren Pharynxwand hinabzieht. Er beschreibt ferner accessorische Knorpelstücke der Tuba, und ein mehrfach beobachtetes Zerfallen des Tubarknorpels in getrennte Stücke. — Eine andere Abhandlung (23) desselben Autors behandelt die makroskopische Entwicklung des menschlichen Annulus tympanicus; Z. unterscheidet an demselben um und nach Mitte der Embryonalzeit zwei Auftreibungen (Tuberc. tympan. ant. u. post.), von denen aus hauptsächlich die Bildung der vorderen Gehörgangswand erfolgt, und zwei typische Formen in der Entwicklung des Annulus, bei deren einer die von beiden Tuberculis ausgehenden Knochenbildungen vollständig, bei deren zweiter sie nicht zur Verschmelzung gelangen. — Weiter fand Z. (25) eine normale Steigbügelarterie des Menschen, als einen Ast der Stylomastoidea oder aus deren Anastomose mit der Petrosa, und gibt näheres Detail über Aeste und Anastomosen dieser und benachbarter Gefässchen. — An 280 Schädeln hat derselbe Forscher (26) eine Reihe von Formabweichungen in der Construction des Schläfebeins und deren Beziehungen zu den Varianten der Gefässe, namentlich der Venensinus studirt und zusammengestellt; die Resultate lassen sich in Kürze nicht wiedergeben. Der letzte Abschnitt der Publication enthält Näheres über die Anastomosen der Labyrintharterien: die Art. auditiva bildet ein in sich abgeschlossenes Gefässnetz.

Bezold's (27) Arbeit enthält genaue Untersuchungen und Abbil-

dungen, die Osteologie des Warzentheils, besonders die Lage des Sulcus sigmoideus und seine Distanz von der Aussenfläche des Schläfebeins betreffend; berechnet für den praktischen Gesichtspunct der Warzenfortsatz-Perforation.

Urbantschitsch (28) beschreibt membranöse und fadenförmige Verbindungsstränge in der Paukenhöhle, wie sie von Toynbee, Politzer und v. Tröltsch früher erwähnt sind; sie kommen, wie durch die Befunde an 50 Paukenhöhlen belegt wird, in grosser Häufigkeit und Mannichfaltigkeit vor, und sind nicht, oder doch nicht durchweg, als pathologische Bildungen zu betrachten, sondern als Reste embryonaler Schleimhautfalten. Ein Theil derselben steht mit osteophytenartigen Bildungen der Knochenwände (von Hyrtl bei Thieren erwähnt) in Verbindung, welche Verf. als häufiges Vorkommniss beim Menschen, besonders an der Eminentia pyramidalis constatirt.

Unter den eigenthümlichen von *Politzer* (Archiv f. Ohrenheilk. B. 5) und *Kessel* (Stricker's Handbuch) beschriebenen gestielten Gebilden im Mittelohr unterschied Ersterer früher eine runde und eine dreieckige Form; jetzt beschreibt derselbe (30) Combinationsformen von beiden, in welchen 3 Stiele, deren einer von mehreren geschichteten runden Körpern umlagert ist, zu einem dreieckigen zusammentreten. Die rundlichen Körper unterscheiden sich nach P. von den dreieckigen darin, dass sie stets von einem deutlich begrenzten Axenstrang durchzogen sind, jene nicht. In letzteren findet sich zuweilen ein pigmentirter Kern. — Die faserigen Stiele oder Axenstränge findet P. gleich gebaut mit dem faserigen Balkenwerk, das an der Innenfläche des Trommelfells und, wie Verf. bemerkt, auch an anderen Stellen der Paukenschleimhaut vorkommt. — Ausser an den früher angeführten Orten fand er die Körper auch zuweilen in der hinteren Tröltsch'schen Trommelfelltasche, doch dürfte ihr Vorkommen am Trommelfell zu den Ausnahmen gehören. (Ueber die Deutung der Körper z. vergl. Wendt, Arch. f. Heilk. 1874, worüber demnächst referirt wird.)

Weber-Liel (33) hat für seine pathologischen Untersuchungen über nervöse Schwerhörigkeit eine anatomische Durcharbeitung der Tuba Eustachii und der zugehörigen Muskulatur unternommen, deren Resultate (l. c. p. 48—83) verschiedenes Neue, namentlich über den Bau und die Befestigungsweise der Muskeln, enthalten.

Hinsichtlich des Tubenknorpels zunächst hebt der Verf. hervor, dass sein Ansatz an der knöchernen Tube in drei hinter einander gelegenen (gegen die Richtung des Tubencanals schiefen) Ebenen geschehe, dergestalt dass die unterste Ansatzstelle, wo die häutige Tubenwand an den Boden des Canals stösst, am weitesten nach vorn, die Befestigung

der lateralen Knorpelwand weiter nach hinten, der Ansatz endlich der knorpeligen Tubendecke an den Boden des Can. musculo-tubarius noch um einige Millimeter mehr zurück gelegen ist. (Wie sich der Verf. den „successiven Uebergang“ dieser oberen Knorpelplatte in den Knochen (p. 53) vorstellt, ist von histiologischem Gesichtspunkt nicht recht verständlich).

Die Bindesubstanz der Tubenschleimhaut im untern Theil und wahrscheinlich bis zum Isthmus hinauf besteht nach W.-L. aus einem Stratum adenoiden Bindegewebes, mit Lymphkörperchen dicht infiltrirt, das nach innen in ein gewöhnliches Bindegewebe, nach aussen „in eine wenige lymphoide Elemente enthaltende Grenzschicht“ übergeht. — Die Becherzellen, welche F. E. Schulze im Flimmerepithel der Tube fand, werden vom Verf. bestätigt.

Der *Musc. spheno-salpingo-staphylinus* (die Namen Tensor veli und Dilatator tubae hält W.-L. beide der Wirkung des Muskels nicht ganz entsprechend und bezeichnet ihn im Folgenden auch als „Tubenmuskel“) zerfällt nach der Darstellung des Verf. in *drei* gesonderte Lagen oder Köpfe: die eine, *vordere* oder obere, entspringt über dem Vorderende der Knorpeltube vom Knochen an der Wurzel der medialen Platte des Gaumenflügels, am oberen Theil der Innenfläche der lam. pteryg. int. und der spina angularis, so wie von der hier bandartig ausgezogenen fibrocartilago basilaris; die gemeinsame Sehne dieser Fasern geht um den Hamulus und inserirt theils nach rückwärts in die fascia pterygo-salpingo-staphylina (s. u.), theils nach aufwärts nach dem untern Choanenrand. Die *mittle* Schicht, die stärkste, entspringt an der ganzen Länge des lateralen Knorpelhakens, ist vorn von der erstgenannten überlagert, und in ihrem obern Theil durch straffes Bindegewebe an die laterale Wand der häutigen Tube geheftet; sie sammelt sich zu einem Sehnenbündel, das um den Hamulus biegt, grösstentheils nach innen als fibröser Saum des harten Gaumens ausstrahlt und sich an den hintern Rand des knöchernen Gaumens befestigt (Henle); zum kleinern Theil seitlich nach abwärts in die fibröse Haut des Pharynx übergeht. — Die *dritte*, schwache, hintere Schicht entsteht, von der vorigen zum Theil gedeckt, ganz hinten vom Tubenknorpel nahe dem Knochen. Von ihr „glaubt Verf. behaupten zu können, dass sie am Hamulus pterygoideus ende“. Eine kleine vierte Portion endlich (über deren Insertion s. u.) entspringt vom zweiten Drittel des Tubenknorpels und deckt zum Theil die mittlere. — Den Monro'schen Schleimbeutel am Hamulus hat Verf. nicht gefunden.

In Fig. 5. Taf. III. ist eine *fleischige* Ausstrahlung des Muskels bis weit in das Velum dargestellt; im Text findet sich darüber nichts

erwähnt, ausser etwa dass p. 65 gesagt ist, es werde wahrscheinlich durch die fascia pterygo-salpingo-staphylina die Scheidung des Levator und Tensor „bis in den weichen Gaumen hinein fortgesetzt.“

Mit dem eben erwähnten Namen bezeichnet W.-L. die fascia salpingo-pharyngea (v. Tröltsch). Sie steigt vom untern Tubenrand herab, Tensor und Levator trennend, und geht am untern Rande der Tensorfasern in die Aponeurose über, welche die laterale Fläche dieses Muskels deckt (und welche dem Verf. den Eindruck macht, als sei sie eine flächenhafte aponeurotische Ausbreitung von Zügen des Pterygoideus internus, s. u.). Diese laterale Deckfascie des Tensor legt sich oben, soweit der umgebogene Tubenknorpelrand von Muskelursprüngen frei ist, unter diesem fest an die Tubenwand. Durch die vordere (vom Knochen entspringende s. o.) Portion des Tensor wird sie vom Knorpel getrennt. Hinter der mittleren Portion, im hinteren Drittel des Tubenknorpels, hebt sie sich ebenfalls vom Knorpel ab, indem zwischen ihr und diesem die Ursprünge des Tensor tympani einsetzen. Zwischen diesem Muskel und den Ursprüngen der mittleren Levatorportion legt sie sich dem Knorpel fest an und Verf. neigt zu der Annahme, dass diese Verbindung zwischen Fascie und Knorpel die Ursprünge des Tensor veli und Tensor tympani ganz von einander scheide — wie er denn auch einen Uebergang beider Muskeln in einander (Rüdinger, Rebsamen, Kessel, Mayer — Letzterer wenigstens für einen sehnigen Zusammenhang) nicht finden konnte.

Ueber das Verhalten dieser Fascie des Tubenmuskels nach unten zu, am Hamulus pterygoideus ist Verf. nicht ins Klare gekommen, vermuthet aber, dass ihre Fortsetzung unter der Sehne des Tensor mit um den Hamulus biegt und jenen von dem Levator auch im weichen Gaumen scheidet.

Der *Pterygoideus internus*, den Verf. aus vielen (9) spiralig um einander gewundenen Muskelschichten zusammengesetzt findet, betheiligt sich nach demselben ebenfalls an dem Bewegungs-Mechanismus der Tube, indem von seiner hinteren Kante platte Bündel sich nach jener hin umschlagen, und aponeurotisch in die eben besprochene Fascie ausstrahlen. Danach betrachtet W.-L. den Muskel als einen Spanner der Tubenfascie.

Die Besprechung des *Levator veli* enthält nichts wesentlich Neues (die Zweibäuchigkeit des Muskels beschreibt schon Henle). Ausser den Knochenursprüngen treten nach W.-L. von dem grösseren Bauch des Muskels „nach oben und innen ziemlich starke Sehnenfasern seitlich an die Tuba und setzen sich an die untere Fläche der medialen Knorpelplatte .... und auch am häutigen Boden des Canals an.“ Auch die

kleinere Muskelportion „schickt ziemlich starke Sehnenfasern an den Boden der Tuba..... und lässt sie dort inseriren". Wahrscheinlich sind hierin die bekannten Tubenursprünge des Muskels begriffen, zu denen also vom Verf. noch solche von der *häutigen* Tube gefügt wären. (Ref. citirt jedoch die Stellen, weil es nach der stylistischen Darstellungsweise des Verf., in welcher Ansatz und Ursprung fortwährend melirt erscheint, unmöglich zu entscheiden ist, ob nicht Fasern gemeint sein sollen, die vom Knochen kommend an die Tube inseriren.)

Den *Tensor tympani* fand W.-L. in seiner ganzen Länge von einer fibrösen Scheide umgeben, welche nicht mit dem Periost des Canals zu identificiren (nur am Boden mit ihm verwachsen), sondern nach vorn und lateralwärts mit der eben beschriebenen, den Tubenmuskel deckenden Fascie in Continuität, eigentlich ihre Fortsetzung ist; jedoch *zwischen* den Ursprüngen des Tensor veli und Tensor tympani (s. o.) am Tubenknorpel anhaftet. — Die untere Abtheilung der Aushöhlung des Processus cochleariformis bildet eine längliche Spalte, in welche die fibröse Scheide des Muskels eingesenkt und daselbst fixirt ist. Am vordern Rand des Rostrum cochleare setzt sich die Scheide zum Theil „nach oben hinten und unten" an den Proc. cochlear. fest, ihr übriger Theil (sofern Ref. die Darstellung richtig auffasst) begleitet die Muskelsehne röhrenförmig weiter bis zum Hammer, in dessen Periost er übergeht (Tensor-ligament Toynbee).

Der Muskel selbst entspringt mit seinen Hauptbündeln *nur* vom lateralen Theil des Tubenknorpels (dahin gehen auch schon die Angaben Valsalva's und v. Luschka's) und zieht von hier schräg nach innen über das Dach der Tube in seinen Canal. Einige accessorische Bündel kommen von der Deckfascie, wo sie mit dem Knorpel und Periost fester verbunden ist. W.-L. unterscheidet 3 Hauptportionen, von denen die äussere, längste, und die mittlere nur vom Knorpel entspringen, die innere, auf der Höhe des Tubenknorpels entspringende, erhält noch Zuzüge von der Fibrocartilago und vom Knochen her, wozu dann noch die genannten accessorischen Bündel (von der innern Wand her) kommen.

Die Sehne, welche am Paukenende des Canals dicht an der Umbiegungsstelle doppelt erscheint, schickt von ihrem einen Theil einen Fortsatz in die oben erwähnte Knochenspalte im Grunde des Proc. cochleariformis hinein und wird hier so „aufs Allerfesteste" fixirt. „Von diesem Fixations- (als Roll-)Punkte aus geschieht die rechtwinklige Umbiegung der neben einander laufenden und erst jenseits der Umbiegungsstelle sich zu einem gemeinsamen Ganzen vereinigenden Sehnenhälften." (Es würden demnach, wenn die Fixation in der That eine so feste ist, die Muskelfasern, welche an dem in der Spalte befestigten Sehnentheil

angreifen, keinen Einfluss auf den Hammer äussern können, sondern ihr Punctum mobile allein am Tubenknorpel finden müssen.)

Ueber das physiologische Verhalten der Tuba hat W.-L. sich die Ansicht gebildet, dass ein dauerndes Geschlossensein derselben nicht anzunehmen sei und dass „es sich nur um Präcisirung des Quale und Quantum ihres *Offenseins* handeln könne“. Die Offenhaltung soll bewirkt werden, einmal *continuirlich* durch die elastische Spannung des ruhenden Tubenmuskels (Tensor veli) als „*statisches* Moment“, welche den umgekrempten lateralen Tubenknorpelrand dauernd herabziehe, ferner *dynamisch* durch transitorische Contraction des Muskels, welcher letztere Effect aber nicht bloss beim Schlingact erzielt werde*), wie jetzt meistens angenommen wird; an der Oeffnung der Tube beim Schlucken sei der Tensor nur passiv betheiligt (über die Art dieser Betheiligung s. d. Orig. p. 87). Der Tensor veli ist nach W.-L. „für gewöhnlich der Willkür entzogen“ (ebenso der Tensor tympani, der aber nach p. 106 willkürlich contrahirbar ist), arbeitet aber nach des Verf. Vermuthung nebst dem Levator fortwährend an der Tube, indem der erstere die äussere Tubenwand nach unten zieht, der letztere, mit dem Respirationsapparat in Verbindung stehende Muskel „die innere und untere Tubenwand nach oben spannt“, — wodurch die bekannten Falten der Tubenschleimhaut „leicht verstreichend gegen einander verschoben werden.“ So würden sich, „bei gewissermassen schaukelnder Bewegung der beiden Tubenwände“, „übereinandergelegene Spaltöffnungen bilden“, welche die Luft bald nach der Pauke zu, bald nach abwärts „überfliessen, diffundiren“ liessen. — Dem Levator schreibt W.-L. neben seiner Gaumenwirkung bei stärkerer Action den Effect zu, durch Hebung des Tubencanalbodens (s. p. 91) ein *Klaffendwerden* der Röhre zu veranlassen. — Für die Oeffnung der Tube wirke ferner auch der Pterygoideus internus vermöge seiner Befestigung an der Tubenfascie mit und zwar gewissermassen supplementarisch, indem er durch seinen Zug nach unten und lateralwärts den nach unten und medianwärts gerichteten des Tensor veli corrigire. Als wichtigsten motorischen Factor im Mittelohrapparat endlich nimmt W.-L. den Tensor tympani in Anspruch, der vermöge seiner Anatomie (s. o.) auch Bewegungsmuskel des Tubenknorpels und als solcher Antagonist des Tensor veli sei.

Ueber die Art, in welcher der Verf. die Anordnung der vier Muskeln

*) Ref. erlaubt sich die Notiz, dass er in *diesem* Punkt dem Verf. durchaus beistimmen muss: er vermag jeden Augenblick willkürlich die Tube weit zu öffnen — wie sich aus den unzweideutigsten Resonanzempfindungen, aus dem Vergleich mit dem Valsalva'schen Versuch u. A. ergibt — ohne dass auch nur ein Ansatz zu einer Schlingbewegung ins Spiel käme.

und ihrer Befestigungen zu einem flaschenzugähnlichen Apparat, und ihr Zusammenwirken für Ventilation und Leistung der Tube auffasst, lässt sich in Kürze nicht referiren und sei besonders auf pag. 103 ff. d. Orig. verwiesen; über die vielen sonstigen, physiologischen und pathologischen Gründe und Erörterungen, die er für seine Hypothese heranzieht, ist hier zu berichten nicht der Ort. Motilitätsdefecte der betr. Muskelgruppe und dadurch Störungen ihres, für die normale Function bedingenden Gleichgewichts sind es, welche W.-L. in dem pathologischen Theil seiner Arbeit als eine der Hauptursachen progressiver Schwerhörigkeit behandelt.

Dritter Theil.

Embryologie.

Referenten: Dr. H. Nitsche u. Professor Dr. W. His.

I. Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere.

Referent: Dr. **Hinrich Nitsche,**
Privatdocent der Zoologie an der Universität Leipzig.

I.

Allgemeines.

1) *Haeckel, E.*, Die Kalkschwämme eine Monographie. 8. Berlin 1872. 2 Bde. Text und 1 Atlas.
2) *Derselbe*, Zur Morphologie der Infusorien. Jenaische Zeitschrift VII. 1873. p. 516—560. Taf. XXVII u. XVVIII.
3) *Lankester*, *Ray*, On the primitive cell-layers of the embryo as the bases of genealogical classification of animals and on the origin of vascular and lymph-systems. Ann. and Magaz. of Nat. history. 4. series XI. 1873. p. 321—338. Vorl. Mittheilung in demselben Bande p. 82—97.
4) *Seidlitz, G.*, Die Parthenogenesis u. ihr Verhältniss zu den übrigen Zeugungsarten im Thierreich. Leipzig. E. Bidder. 8. 31 S.
5) *Semper*, *C.*, Kritische Gänge. No. III. Die Keimblätter-Theorie die Genealogie der Thiere. Verhandl. d. physikal.-medic. Gesellsch. zu Würzburg. 1873. p. 222—238.

Haeckel (1) präcisirt in seiner Monographie der Kalkschwämme scharf den von ihm in Betreff der „*Keimblättertheorie*“ eingenommenen Standpunkt. Als die für diese Frage wichtigste Entwicklungsform der verschiedenen Thiere betrachtet er die *Gastrula*, welche nicht nur „bei den Spongien (Calcispongien aller 3 Familien), sondern auch bei den Acalephen (Cordylophora, Medusen, Siphonophoren, Ctenophoren, Actinien), bei den Würmern (Phoronis, Sagitta, Euaxes, Ascidia etc.), bei den Echinodermen (Asteriden, Echiniden), bei den Mollusken (Lymnaeus) und bei den Vertebraten (Amphioxus)“ vorkommt. „Embryonalformen,

welche aus der Gastrula ohne Schwierigkeit abzuleiten sind, finden sich auch bei den Arthropoden (Crustaceen sowohl als Tracheaten). Bei allen diesen Repräsentanten der verschiedenen Thierstämme besitzt die Gastrula ganz denselben Bau. Ueberall enthält ihr einfacher, länglichrunder, einaxiger Körper eine einfache centrale Höhle (Magenhöhle), welche sich an dem einem Pole der Achse durch eine Mündung öffnet; überall besteht die dünne Wand der Höhle aus zwei Zellschichten oder Blättern, einem innern Blatte von grösseren dunkeln Zellen (Entoderm, Gastralblatt, inneres trophisches oder vegetatives Keimblatt) und einem äussern Blatte von kleineren meist flimmernden helleren Zellen (Entoderm, Dermalblatt, äusseres sensorielles oder animales Keimblatt). Aus dieser Identität der Gastrula bei Repräsentanten der verschiedensten Thierstämme, von den Spongien bis zu den Vertebraten", schliesst Verf. „nach dem biogenetischen Grundgesetze auf eine gemeinsame Descendenz der animalen Phylen von einer einzigen unbekannten Stammform, welche im Wesentlichen der Gastrula gleichgebildet war: *Gastraea*." Bei dieser Anschauungsweise versteht es sich von selbst, dass Haeckel festhält an der Homologie der Keimblätter durch die ganze Reihe der Thiere von den Protozoen excl. aufwärts, und zu gleicher Zeit die vom Entoderm begrenzte Höhlung, die er als Urdarm (Progaster) bezeichnet, als bei allen homolog ansieht. Demgemäss sieht er auch den Hohlraum im Innern der Coelenteraten als Darm und nicht (mit Leuckart) als Leibeshöhle an. Als Leibeshöhle oder Coelom bezeichnet er nur diejenige Höhlung, welche sich zwischen zwei Platten des später bei vielen Thieren zu den beiden primären Keimblättern hinzukommenden dritten Blatte oder Mesoderm bildet, durch eine Spaltung derselben in Hautfaserblatt und Darmfaserblatt. Eine wahre Leibeshöhle vermisst er also bei den Coelenteraten (incl. Spongien) und den niedersten Würmern (Turbellarien, Trematoden, Cestoden), welche er als Vermes acoelomi bezeichnet. Was das Mesoderm betrifft, so ist er mit Rücksicht auf die Angaben von Kleinenberg über die Entwicklung von Hydra sowie denen von Kölliker über die Acalephen am meisten geneigt dasselbe durchgehends aus dem Exoderm abzuleiten. In Betreff der Frage nach der Entstehung der Geschlechtsorgane scheint es Verf. vorläufig noch nicht möglich ein allgemein gültiges Schema aufzustellen.

Semper, der diesen Gegenstand gleichfalls behandelt, steht auf einer ganz anderen Parthei.

Semper (5) bezeichnet seinen Standpunkt mit folgenden Worten: „Die Keimblätter als solche, d. h. die Schichtung des Embryos aller Thiere" (Verf. schliesst übrigens, wie aus der übrigen Arbeit hervorgeht, die Protozoen aus. Ref.), „erkennen wir an; aber wir bestreiten,

dass wir bereits das Verständniss derselben besitzen, d. h. dass wir im Stande sind für alle Schichten ähnlicher Lagerung im ausgebildeten Thier auch die gleiche Entstehungsweise und damit auch dieselben Bildungsgesetze nachzuweisen.“ Behufs Begründung dieser Sätze unterzieht er die Angaben Kleinenberg's über die Entwicklung der Hydra, die Mittheilungen von Kowalewsky über Würmer, Arthropoden und Ascidien einer Kritik. Er sucht zu zeigen, dass zunächst die Auffassung Kleinenberg's, die Embryonalentwicklung von Hydra weise nach, dass dieses Thier einer eigentlichen Epidermis entbehre — diese wird zur Bildung der Keimschale verwendet — und dass das Nervenblatt in unmittelbare Berührung mit der Aussenwelt tritt, „zu Resultaten führe, welche jede morphologische Vergleichung unmöglich machen“; „können ferner Leibeshöhle und Darmhöhle (wie Kowalewsky für Sagitta und Lumbricus annimmt), in absolut identischer Weise entstehen, so sind sie identisch, so ist eine Vergleichung der Keimblätter der Thiere unmöglich: ausgenommen natürlich, dass die Abweichung von dem allgemeinen Gesetz erklärt würde, was nicht geschehen und momentan auch nicht möglich ist.“ Die Versuche Haeckel's, diese Differenzen durch „Fälschung der Ontogenie“ zu erklären, weist Verf. zurück. Semper geht alsdann zur Beantwortung der Frage über: „wie ist es zu erklären, dass die Schichtenfolge immer dieselbe bleibt, mag nun ein Thier einmal (wie Hydra) oder zweimal und mehrmal wie manche parasitische Plattwürmer sich bei seinem Wachsthum einer ganzen Zellenlage entledigen. Zunächst stellt er den Satz auf und tritt dessen Beweis an, „dass nur das Mesoderm die Fähigkeit hat durch weitere Ausbildung seiner Elemente die ursprüngliche durch die Furchung des Eies eingeleitete Schichtenbildung des Embryo zu wiederholen“. Demgemäss verhält sich der aus der Keimschale auskriechende Polyp zu letzterer wie die Cercarie zu der Sporocyste, wie das Polypid der Bryozoen zu dem Cystid; es ist die Keimschale der sogenannten Hydreneier ein rudimentäres erstes Individuum. „Wesentlich ist nur in allen Fällen innerer Keimbildung, dass die Anlage eines neuen Individuums aus einer oder mehreren Zellen des Mesoderm hervorgeht.“ Verf. sucht dann wahrscheinlich zu machen, dass in allen Fällen die Keimdrüsen aus dem Mesoderm hervorgehen und dass der störende Unterschied zwischen Pseudovum und eigentlichem Ei unter den obigen Voraussetzungen sehr leicht aufgehoben werde, „indem beide nur Theile des Mesoderms sind, welches seinen zelligen Elementen bald mehr bald minder localisirt die Fähigkeit mittheilt durch Vermehrung Wachsthum und Schichtung die gleichen Blätter und dieselbe Gliederung in ihnen zu erzeugen, wie sie den Eltern zukam.“

In einem interessanten Aufsatze beschäftigt sich auch *Ray Lankester* (3) mit derselben Frage. Gänzlich auf dem Boden der Descendenztheorie und der „Recapitulationshypothese" stehend, will er zunächst die ersten Vorgänge der Entwicklung als Eintheilungsgründe für die Systematik betrachtet wissen, mögen die so gewonnenen Abtheilungen auch nicht zusammenfallen mit den 4 Cuvier'schen oder den 6 bis 7 Typen der modernen Classificatoren. Ist er doch geneigt überhaupt die Bedeutung der verschiedenen „Typen" nicht allzuhoch anzuschlagen. Er unterscheidet demgemäss 3 verschiedene Abtheilungen, die er als *Homoblastica*, *Diploblastica* und *Triplobastica* bezeichnet. Als *Homoblastica* bezeichnet er diejenigen Geschöpfe, deren Fortpflanzungskörper ursprünglich eine Cytode im Sinne Haeckel's darstellt. Diese kann durch Bildung eines Kerns zur Zelle werden, sich noch entwickeln und allerhand Organe aus ihrer Masse differenziren, diese entstehen aber immer, ohne dass eine Furchung der ursprünglichen Cytode oder Zelle vorhergegangen wäre, als Differentiationen des Protoplasmas; durch Theilung entstehen neue wiederum Cytoden oder Zellen darstellende, bald isolirte bald noch locker zusammenhängende Individuen, deren Aggregat er dann als „Polyplast" bezeichnet. In diese Abtheilung gehören sämmtliche „Protozoen" mit Ausnahme der Spongien und dieselbe zerfällt in 1) Homogenea (Moneren und Foraminiferen), 2) Nucleifera (Amoeboidea, Gregarinida, Catallacta), 3) Radiolaria s. Cytophora (Heliozoa u. Radiolaria) 4) Infusoria (Suctoria u. Ciliata), 5) Noctilucidae (Noctiluca u. Peridinium). Bei den *Diploblastica* ist der Fortpflanzungskörper meist bereits kernhaltig. Durch Theilung wird aus demselben ein „Polyplast", aus diesem entwickelt sich aber in allen Fällen eine „Planula", d. h. ein mehrzelliges Individuum mit einer aus zwei Zellschichten bestehenden Leibeswand und einer centralen von der inneren Zellschicht begrenzten Höhle, der Magenhöhle, welche entweder nach aussen offen oder geschlossen ist. Diese „Planula" kann auf zwei verschiedene Weisen entstehen, einmal indem sich aus dem Polyplasten zunächst eine einschichtige Zellblase und erst später durch Einstülpung die innere Zellschicht und die von ihr begrenzte Höhle bildet, zweitens indem gleich von vornherein die Elemente des „Polyplasts" sich in zwei concentrischen Schichten um eine centrale ursprünglich geschlossene, später aber häufig nach aussen durchbrechende Höhlung anordnen. Dieses Planulastadium soll gemeinsam sein allen Thieren, die über den Protozoen stehen. Aber nur bei den Coelenteraten (die Spongien mitbegriffen) wird diese Anordnung zur Grundlage der ganzen späteren histologischen Differenzirung, indem Endoderm und Ektoderm als die beiden einzigen zur Entwicklung kommenden Keimblätter als

Ektoderm und Endoderm hier dauernd den ganzen Thierkörper zusammensetzen. Bei allen übrigen Thieren, also nach der üblichen Eintheilung bei Würmern, Echinodermen, Mollusken, Arthropoden und Vertebraten, tritt zwischen den beiden primären Zelllagen späterhin eine dritte auf, ohne dass man deren Ursprung in allen Fällen genau feststellen könnte. Ein Theil dieser Zellmasse verbindet sich enger mit dem Ektoderm, die andere mit dem Endoderm. Zwischen beiden bilden sich mehr oder weniger ausgeprägte Hohlräume und letztere stellen alsdann die Anlagen des Blutlymphgefässsystems dar. Diese Anordnung ist charakteristisch für die letzte Gruppe, die *Triplobastica,* die also durch 3 Keimblätter ausgezeichnet sind. Von besonderem Interesse ist der Versuch des Verf. nachzuweisen, dass in allen Fällen Leibeshöhle, Lymph- und Blutgefässsystem lediglich verschiedene Ausbildungsstufen der eben erwähnten Spalten des Mesoderms darstellen und überall die in den Circulationsflüssigkeiten suspendirten Körper — Lymph- und Blutkörperchen — lediglich entstehen durch Prolification der diese Spalträume auskleidenden Bindegewebskörperchen. Als weiterer gemeinsamer Zug der „Triploblastica“ wird aufgeführt, dass in allen Fällen diese Spalträume in irgend welcher Verbindung stehen, mit der Aussenwelt durch die „Segmentalorgane“ — diesen Ausdruck natürlich im weitesten Sinne genommen — und dass sich in bei weitem den meisten Fällen ein „prostomium“, eine vor dem Munde gelegene Region vorfindet, die dem „metastomium“ gegenübersteht. Die weiteren, wenn gleich kurzen, so doch ungemein interessanten Ausführungen ausziehen, hiesse sie einfach abschreiben und wir verweisen daher auf das Original.

Eine vorläufige kurze Erwähnung dieser seiner Ansichten hat der Verf. schon früher publicirt.

In seiner neueren Arbeit über die Morphologie der Infusorien deutet *Haeckel* (2) die Bildung der Fortpflanzungskörper oder Sporen (Eier, Balbiani) als einen Vorgang der endogenen Zellvermehrung in dem — meist einzelligen oder wenigstens niemals im Sinne der höheren Thiere mehrzelligen — Infusorienorganismus; er weist die sogenannte geschlechtliche Fortpflanzung der Infusorien als unbewiesen zurück und vindicirt dem Infusorienembryo den vollen und wirklichen Werth einer einfachen Zelle. Besonders betont er, dass bei der Entwickelung dieses letzteren es niemals zu einer Furchung oder gar Keimblätterbildung komme. Er präcisirt ferner seine später ausführlicher dargelegte Gastraea-Theorie, die wir schon oben besprochen haben, und theilt sämmtliche Thiere in *Protozoa* und *Metazoa.* Erstere werden definirt als: „Urthiere; keine Furchung, keine Keimblätter, kein wahrer Darm, kein Entoderm, Plastiden oder Idorgane“ und umfassen als Abkömmlinge

der Moneren die Amoebina, Gregarinae, Ciliata und Acinetae als *Protozoa*; die Catallacta, Flagellata, Noctilucae, Myxomycetes und Rhizopoda als *Protista*. Die Metazoa werden definirt als: „Darmthiere, Furchung, zwei primäre Keimblätter, ein wahrer Darm ausgekleidet vom Entoderm, (Personen oder Stöcke).“ Sie umfassen ableitet von der selbst wieder aus den Protozoen hergeleiteten Gastraea die Zoophyta, Acoelomi und Coelomati (Würmer ohne und mit Leibeshöhle) Echinodermata, Arthropoda, Vertebrata und Mollusca.

Nachträglich sei hier noch auf die Zusammenstellung der im Thierreich bekannten Fälle von Parthenogenesis durch *Seidlitz* (4) aufmerksam gemacht.

II.

Protozoa.

1) *Balbiani, E.-G.*, Observations sur le Didinium nasutum Stein. Archives de Zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. 363—394. Pl. XVII.

2) *Bastian, Charlton*, On some heterogenetic mode of origin of flaggellated monads, fungus-germs and ciliated infusoria. Proceedings of the Royal Society of London. Vol. XX. 1872. p. 239—264.

3) *Dallinger, W. H.* and *Drysdale, J.*, Researches on the life history of a Cercomonad: a lesson in Biogenesis. Monthly microscop. Journal. 1873. Aug. p. 53—58. pl. XXIV—XXVI.

4) *Dieselben*, Further researches into the life history of the Monads. Monthly microscop. Journal. 1873. Dec. p. 245—249. Pl. XLII u. XLIII.

5) *Everts, E.*, Untersuchungen an Vorticella nebulifera. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXIII. 1873, p. 592—622. Tab. XXX. Vorl. Mittheil. in Sitzungsber. der Erlanger phys.-med. Gesellsch. Heft 5. Mai 1873. p. 68—71.

6) *Derselbe*, Erwiderung gegen Herrn Professor Greef in Marburg. Sitzungsber. der physikal-medic. Societät in Erlangen. Sitzung vom 10. Nov. 1873.

7) *Giard, A.*, Contributions à l'histoire naturelle des Synascidies. Archives de Zoolog. expériment. Vol. II. 1873. p. 481—514. Tab. IX.

8) *Greeff, R.*, Ueber den Bau der Vorticellen. Entgegnung an Herrn Dr. Everts in Haag. Sitzungsber. der Gesellsch. zur Bef. der Nat.-Wiss. zu Marburg 1874. No. 1. 1874.

9) *Derselbe*, Berichtigung für Herrn Prof. Ehlers in Erlangen, betreffend den Bau der Vorticellen. Sitzungsber. der Gesellsch. z. Bef. d. Nat.-Wiss. zu Marburg 1873. No. 3. p. 23.

10) *Derselbe*, Ueber eine wahrscheinliche Vermehrung der Vorticellen durch Knospung. Sitzungsber. der Gesellsch. z. Bef. d. Nat.-Wiss. zu Marburg 1873. No. 3.

11) *Derselbe*, Ueber Radiolarien u. radiolarienartige Rhizopoden des süssen Wassers. Sitzungsber. der Gesellsch. z. Bef. d. Nat.-Wiss. zu Marburg 1873. No. 5. p. 47—64.

12) *Grimm, O.*, Materialien für die Erkenntniss der niederen Thiere. Magisterdissertation. Petersburg 1873. Russisch.

13) *Haeckel, E.*, Ueber einige neue pelagische Infusorien. Jenaische Zeitschrift. VII. 1873. p. 561—568. Taf. XXVII u. XXVIII.
14) *Hincks, Th.*, On the Protozoon Ophryodendron abietinum Clap. u. Lach. Quarterly Journ. of Mikroscopical Science. 1873. p. 1—9. Taf. I.
15) *Schneider, A. C. J.*, Sur quelques points de l'histoire du genre Gregarina. Archives de Zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. 515—533. Pl. XX.

Bastian (2) hat neue Untersuchungen gemacht, durch welche er die früheren Angaben von Pineau (1845) und Pouchet (1859) über die Entstehung von Flagellaten, Pilz-Keimen und Infusorien (besonders Paramaecien) aus der feinen Haut, die sich auf organischen Infusionen bildet, bestätigen zu können glaubt. Diese „pellicle" besteht aus Bakterien. welche zu „Embryonalareen" verschmelzen und aus diesen gehen dann die genannten Organismen hervor.

[In der ersten Abhandlung seiner Dissertation schildert *Grimm* (12) den Bau und die Entwickelung von Synura uvella Ehrb. und Synura (Uroglena) volvox Ehrb., welche er der von Haeckel mit dem Namen Catallacten bezeichneten Gruppe der Protisten zurechnet. Die Colonien beider Arten zerfallen in Einzelindividuen, welche mittelst ihres Flagellum sich lebhaft bewegen, binnen kurzer Zeit jedoch in Amöben sich umwandeln, ernähren, wachsen und schliesslich encystiren. Das fernere Schicksal der mit einer Membran versehenen Cyste von Synura uvella zu verfolgen, ist dem Verf. nicht gelungen; dagegen beobachtete er bei Synura volvox die Furchung des Cysteninhaltes, wodurch neue bis zu 300 Individuen umfassende Colonien gebildet wurden. Neben dieser Vermehrungsweise beobachtete G. in einem Jahre auch noch einfache Theilung und Knospenbildung der aus dem Zerfall der Colonien hervorgegangenen Einzelindividuen von Synura volvox, woraus neue kleine, aus 2, 3 bis 10 Individuen bestehende Colonien hervorgingen. Dieser Vorgang wurde von G. aber nur während einer Untersuchungsperiode wahrgenommen. Auch bei Synura uvella fand er nur Andeutungen eines ähnlichen Vermehrungsmodus. Ueber des Verf. Vermuthungen in Betreff des genetischen Zusammenhanges der Catallacten mit den Spongien vergleiche man die vorläufige Mittheilung desselben in den Nachrichten der Universität zu Göttingen, 1872, S. 539. *Hoyer*.]

Dallinger und *Drysdale* (3) haben genaue Untersuchungen über die Fortpflanzung einer Cercomonade mit zwei an den entgegengesetzten Körperpolen befindlichen Geisseln gemacht; diese Monade kam zugleich mit einer anderen, deren beide Wimpern nebeneinander von demselben Punkte der Körperoberfläche ausgingen massenhaft, in der durch Maceration eines Schellfischkopfes gewonnenen Flüssigkeit vor. Wenn die Fortpflanzung der ersten Form beginnt, so schnürt sich das Individuum

zunächst in der Mitte ein, dann zieht sich die Einschnürung in eine dünne Brücke aus, diese wird schliesslich zu einem ganz feinen Faden, reisst in der Mitte durch, und jedes Individuum ist zu zwei neuen geworden. Die beiden Hälften des Fadens stellen die neue Geissel jedes der beiden neu entstandenen Individuen vor. Diese Fortpflanzungsweise konnte circa 8 Tage lang beobachtet werden, alsdann begannen die so entstandenen Individuen eine Art von unregelmässiger Protoplasmahülle um sich herum auszuscheiden, aus welcher die noch stark schwingenden Wimpern hervorragten, das Protoplasma nahm zu und zeigte amöboide Bewegungen, die nunmehr bald allein die Fortbewegung veranlassten. Wenn zwei Individuen zusammentreffen, so beginnt eine Verschmelzung des Protoplasmas, die Geisseln schwinden, die Monadenkörper verschmelzen gleichfalls, und das Protoplasma bildet eine Hülle oder Cyste um die durch die Verschmelzung der Monadenkörper entstandene Kugel. Nach einiger Zeit birst die Cyste und es treten eine Unzahl von kleinen rundlichen Körperchen hervor, wachsen allmählich, erhalten erst eine dann zwei Geisseln und werden durch weiteres Wachsthum schliesslich zu den zweigeisseligen Cercomonaden, von denen der Entwickelungscyclus ausging.

In einer ferneren Mittheilung geben *dieselben Verf.* (4) die Entwickelungs- und Fortpflanzungsvorgänge einer anderen zweigeisseligen Monade. Bei dieser ebenfalls häufig in der von faulenden Schellfischköpfen gewonnenen Flüssigkeit vorkommenden Form unterscheidet man ein spitzes und ein abgerundetes Ende; von ersterem geht eine feine Geissel nach vorwärts und eine andere etwas mehr nach rückwärts. Mit letzterer setzt sich das Geschöpf an das Deckglas fest und bewegt sich nur dadurch, dass die Geissel sich spiralig aufrollt, und wieder ausdehnt. Man kann auch einen deutlichen, am stumpfen Ende gelegenen Kern erkennen. Diese Form vermehrt sich durch Quer- und Längstheilung mit Neubildung eines zweiten Kernes und zweier Wimpern. Nach einiger Zeit bemerkt man einzelne Individuen, welche sich durch etwas bedeutendere Grösse und vollkommen freie Locomotion auszeichnen, diese kommen nach einem Schwärmstadium zur Ruhe, werden amöboid und runden sich dann ab. Ein kleiner Sarkodekegel sprosst aus der runden Scheibe hervor und wird zu einem neuen Geisselpaare. Die Scheibe zerfällt in zwei Theile, jeder erhält einen Kern, und zwei neue Monaden sind fertig. Diese schwärmen eine Zeit lang, bis sie sich mit einem eben durch Theilung entstandenen Individuum der gewöhnlichen Art so verbinden, dass die Kerne beider nebeneinanderliegen. Sarkode und Kerne verschmelzen. Die conjugirte Form wird frei und nimmt ein dreieckiges Aussehen an; sie kommt wieder zur Ruhe, zieht die Geisseln

ein und wird durchsichtig. Die dreieckige Cyste birst nun an den Ecken und lässt eine Unzahl feiner Körnchen austreten, die sich durch Grössenzunahme zu der Form umwandeln, von der wir ausgegangen sind. —

1. Rhizopoda.

Greeff (11) gibt uns einige weitere Mittheilungen über die Entwickelung der Radiolarien und radiolarienartiger Rhizopoden des süssen Wassers, besonders deren Encystirung. Hervorgehoben sei hier nur die die Encystirung von Actinosphärium (Actinophrys) Eichhornii betreffende Stelle. Die Angaben des Verf. weichen in einigen Punkten von denen Schneider's (vergl. diesen Jahresber. Bd. I. p. 241) ab, besonders darin, dass die Kugeln, in welche zu gewissen Zeiten das Actinosphärium zerfällt, nicht, wie auch Cienkowsky angibt, sich direkt mit einer festen Kieselcyste umgeben, sondern sich zunächst immer zu je zweien zu einer einzigen verbinden sollen.

2. Infusoria.

Balbiani (1) gibt eine Darstellung von dem Bau des Didinium nasutum Stein. In Betreff der Fortpflanzung beschreibt er zunächst die Quertheilung, bei welcher, wie er besonders hervorhebt, von allen Organen des Mutterthieres nur der Nucleus gleichmässig zwischen den beiden Jungen vertheilt wird, von der geschlechtlichen Fortpflanzung hat er nur „die Begattung“ (l'accouplement) beobachtet, d. h. eine Vereinigung zweier Individuen mit ihren Mundpolen. Der Nucleus oder, wie der Verf. ihn nennt, das Ovarium konnte in allen Fällen beobachtet werden, dagegen gelang es nicht, den Nucleolus (Hoden) aufzufinden. Auch beschreibt er die Cysten dieser Species.|

Hincks (14) hat das von Claparède entdeckte Ophryodendron abietinum beobachtet, beschreibt die schon von dem Entdecker allerdings nur unvollständig charakterisirten beiden Individuenformen, in denen diese Species auftritt, als „proboscidian“ und „lageniform individuals“ und will sich überzeugt haben, dass die zweite Form einmal von der ersten durch Knospung erzeugt wird, andererseits aber auch selbstständig sich durch Knospung fortpflanzen kann. Die von Claparède und Wright beschriebenen infusorienähnlichen Embryonen hat er nicht beobachtet.

Haeckel (13) beschreibt „die Sporen oder Eier (?)“ einer neuen Infusoriengattung und Species Dictyocysta cassis; sowie die Sporen und Embryonen von Codonella campanella nov. gen. et spec.

Die im vorigen Jahresberichte angezogene Arbeit von Greeff (p. 221) über den Bau der Vorticellinen hat eine neue Bearbeitung dieses Gegen-

standes hervorgerufen. Unter der Leitung von Ehlers in Erlangen untersuchte *Everts* (5) den Bau und die Entwickelung von Vorticella nebulifera Ehrbg. Die Entwickelungserscheinungen, über die Verf. berichtet, sind folgende: Die Fortpflanzung wurde, soweit die Beobachtungen reichen, stets als ungeschlechtlich erkannt. Dagegen wechseln verschiedene ungeschlechtlich erzeugte Generationen derartig mit einander ab, dass Verf. die Vorgänge „in den Kreis des Generationswechsels einreihen" möchte. Zunächst tritt die bekannte Längstheilung der Vorticellenköpfchen ein; alsdann löst sich zunächst das eine, dann auch das andere der beiden so entstandenen Individuen nach Ausscheidung eines hinteren Wimperkranzes und einer Contrahirung des Peristoms vom Stiel los. Mitunter geschieht diese Loslösung der beiden Individuen gleichzeitig und diese schwimmen dann verbunden eine Weile umher ähnlich der bekannten Stein'schen Syzygienform. Die Einzelsprösslinge nehmen nun allmählich eine rundliche Form an und verwandeln sich in eine linsenförmige dickwandige Cyste, in der nur der wandständige Nucleus im Innern des sonst homogenen Protoplasma erkannt werden kann. Dieser Nucleus zerfällt in 6—10 Kugeln, welche frei werden und sich allmählich in Infusorien umwandeln, welche vollständig der Trichodina Grandinella Ehrenbg. gleichen. Diese Trichodinen vermehren sich wiederum durch Theilung, setzen sich aber endlich fest, sondern einen Stiel ab und bilden sich in vollständig entwickelte Vorticellen um. Verfasser konnte an ein und demselben Kügelchen den ganzen Vorgang bis zur Bildung der vollendeten Vorticelle verfolgen. Ausserdem konnte ein Conjugationsact zwischen gestielten Vorticellen und freischwimmenden Theilungsvorticellen beobachtet werden. Dieser Vorgang der genau in der ebenfalls von Greeff constatirten Weise stattfindet, soll besonders häufig bei Wassermangel eintreten. Ob die Conjugation als geschlechtlicher Act auftreten kann, lässt Verf. unentschieden, und möchte zunächst seine Bedeutung dahin erläutern, dass die Widerstandsfähigkeit gegen eintretenden Wassermangel durch eine Volumzunahme bei relativer Verringerung der Körperoberfläche erhöht wird. Auch eine sogenannte „falsche Encystirung" kommt vor; wenn nämlich die zu untersuchenden Vorticellen unter einem Deckgläschen gehalten werden, tritt in den Cysten nicht der oben beschriebene zur Bildung von Trichodinen führende Vorgang ein; es schwärmen aus denselben vielmehr spindelförmige Körperchen aus, welche nach einiger Zeit in kaum sichtbare Körnchen zerfallen. Die spindelförmigen Körperchen möchte Verf. am liebsten als Vibrionen, als Abkömmlinge von von aussen her eingedrungenen Parasiten ansehen. Zum Schluss sei noch erwähnt, dass Verf. die Vorticelle als ein einzelliges Thier ansieht.

An die vorliegende Mittheilung sowohl, wie an die ausgeführte Arbeit knüpft sich eine Controverse zwischen *Greeff* (8 u. 9) und *Everts* (6) an. Die zweite Entgegnung von Greeff gehört der Zeit nach allerdings erst in den nächsten Jahresbericht, musste aber wegen Abschlusses des Thema schon hier erwähnt werden.

Ferner berichtet *Greeff* (10) kurz über die wahrscheinliche Fortpflanzung einer der Vorticella convallaria nahestehenden Form durch „im mütterlichen Körper gebildete nach aussen abgeschnürte knospenartige Keime“.

3. Gregarinae.

A. C. J. Schneider (15) beschreibt den Bau und die Entwickelung von Gregarina ovata Duf. aus dem Darm von Forficula auricularis. Man kann zwei Cystenformen in den Fäces des letzteren Thieres auffinden, eine kleinere und eine grössere. Da erstere sicher dann gebildet wird, wenn ein solitäres Individuum der Gregarine sich encystirt, vermuthet Verf., dass letztere durch die Encystirung von conjugirten Individuen entstehen. Die grossen Cysten zeigen im Kothe des Thieres eine Zweitheilung ihres Inhaltes. Werden sie in Wasser cultivirt, so schwindet diese Zweitheilung, der Inhalt wird feinkörnig, zieht sich von der Cystenwand zurück. Es bilden sich nun ein bis zwei neue Membranen auf der Oberfläche der feinkörnigen Masse, welche sich bald theilweise in Sporen verwandelt. Die Inhaltsmasse der Cyste erhält nun kurze kegelförmige Vorsprünge, die secundären Membranen verschwinden, und von jedem Kegel erhebt sich eine feine Röhre, welche aus einem kurzen dickeren Basalgliede und einem langen Terminalgliede besteht. Das ganze Gebilde nennt Verf. „sporoducte“. Durch diese Sporoducte treten nun nach allmählicher Auflösung der Cystenhülle die Sporen in rosenkranz-förmigen Ketten hervor. Aehnliche Erscheinungen sind unvollkommen bereits von Stein bei der Gregarina cuneata von Tenebrio molitor beobachtet worden.

Der ganze Vorgang der Sporenbildung bis zu deren Austritt dauert gewöhnlich 6 Tage. Bei den kleinen Cysten sind die Sporen circa viermal grösser und die Sporoducte demgemäss auch weiter. Aehnliche Vorgänge wurden bei den Cysten aus Tenebrio molitor und Harpalus serripes beobachtet. Merkwürdig ist, dass niemals der ganze Cysteninhalt zur Formation von Sporen verwendet wird und dass bei allen Formen, die den beschriebenen Ausstreuungsapparat haben, die Sporen einfache Lepocytoden ohne Hülle sind.

Giard (7) beschreibt den Vorgang der Conjugation und nachfolgenden Encystirung einer Gregarine aus dem Darmkanal von Amaroecium

punctum nov. spec., wie er denselben bei allmählicher Eintrocknung des Präparates auf dem Objectträger beobachten konnte.

III.

Coelenterata.

1) *Agassiz, A.*, Sur le developpement des Tentacules des Arachnactis et des Edwardsies. Archives de zoologie experimentale. T. II. 1873. p. 38—40.
2) *Allman*, On the Homology of the gonangium in the Genus Halecium. Quarterly Journal of micr. Science. 1873. January. p. 55—58.
3) *Bowerbank, J. S.*, Contributions to a general history of the Spongiadae. Part. III. IV. V. Proceedings of the zoological Society of London. 1872. p. 626—635. Pl. XLVI—XLIX. 1873. p. 3—25. Pl. I—IV. p. 319—333. Pl. XXVIII—XXXI.
4) *Claus, C.*, Ueber die Abstammung der Diplophysen und über eine neue Gruppe von Diphyiden. Göttinger Nachrichten 1873. No. 9. p. 257—261.
5) *Dönitz*, Ueber die Entwicklung der Zoospermien bei Schwimmpolypen. Sitzungsber. der Gesellschaft naturforsch. Freunde. Berlin 1872. p. 54.
6) *Fol, H.*, Die erste Entwicklung des Geryonideneies. Jenaische Zeitschrift. VII. 1873. p. 471—492. Taf. XXIV u. XXV.
6*) *Fullagar*, Habits and Economy of the fresh-water Polyps, Proceedings of the Eastkent natural history society. Auszug in Quarterly Journal of mikr. Science. New series. Vol. 49. p. 105.
7) *Giard, A.*, Contributions à l'histoire naturelle des Synascidies. Archivés de zool. expériment. Vol. II. 1873. p. 481—514. Tab. IX.
8) *Grimm, O.*, Materialien für die Erkenntniss der niederen Thiere. Magisterdissertation. Petersburg 1873. Russisch.
9) *Koch, G. v.*, Vorläufige Mittheilungen über Coelenteraten. Jenaische Zeitschrift. VII. 1873. p. 464—470. p. 512—515. Taf. XXIII u. XXVI.
10) *Kowalewsky, A.*, Untersuchungen über die Entwicklung der Coelenteraten. Mit 8 Taf. Nachrichten dor Kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturerkenntniss, der Anthropologie und Ethnographie. Moskau 1873. (Russisch.)
11) *Lacaze-Duthiers, H. de*, Dévelopement des polypes et de leur polypier. Comptes rendus. 1873. T. LXXVII. p. 1201—1208.
12) *Derselbe*, Dévelopement des coralliaires. Deuxième mémoire. Actiniaires à polypiers. Archives de zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. 267—348. Pl. XIII—XV.
13) *Müller, P. E.*, Inyttagelses over nogle Siphonophores. Naturhistoriek Tidskrift. 3. R. 7. Bd. Kjöbenhavn 1871. p. 261—332. Tab. XI—XIII. Mit einem französischen Resumé von IX Seiten.
14) *Studer, Th.*, Ueber Bau und Entwicklung der Achse von Gorgonia Bertholoni Lmrx. Mittheil. der Berner naturf. Gesellschaft. 1873. 12 Seiten. 3 Taf.

[Die umfassende interessante Abhandlung *Kowalewsky's* (10) über die Entwickelung der Coelenteraten bietet uns die Resultate vieljähriger, auch jetzt noch nicht zum Abschlusse gelangter Untersuchungen. Sie gibt nicht nur eine Zusammenstellung alles dessen, was Verf. in kürzeren

und ausführlicheren Arbeiten über kleinere oder grössere Gruppen von Coelenteraten bereits veröffentlicht hat (s. die Berichte für 1867 S. 196 und 1869 S. 356), sondern enthält neben wesentlichen Ergänzungen und Berichtigungen eigener früherer Angaben auch ein reiches Material an neuen Beobachtungen. Es sei an dieser Stelle blos auf die Arbeit hingewiesen; die Darstellung der genaueren Verhältnisse ist bei der Besprechung der einzelnen Abtheilungen einzusehen. *Hoyer.*]

1. Spongiae.

Giard (7) bildet das gefurchte Ei, die Morula und Planogastrula Form eines Gallertschwammes (Myxospongia) ab, welcher in Roscoff eine kleine rothe Cynthia nachahmt.

Bei Gelegenheit der Beschreibung einer grossen Menge neuer Schwammspecies erwähnt *Bowerbank* (3) die „ovaria" von 11 Geodia- und 2 Pachymatisma-Species — genauere Angaben nur über die von G. tumulosa Bowb. und Abbildung des „ovarium" von G. depressa Bowb. — sowie die „Gemmules" von Thetea simillima Bowb. und Isodictya mirabilis Bowb.

2. Polypi.

Die Entwickelung der Octactinarien ist von *Kowalewsky* (10) an Alcyonium digitatum und Gorgonia verrucosa studirt worden.

[Die Eier von Alcyonium werden ausgestossen und ausserhalb befruchtet (Ende August und Anfang September). Trotz reichlich abgesonderter Keimprodukte erhielt Verf. nur wenig entwickelungsfähige Eier; dasselbe gilt auch für Cerianthus. Da die Eier von Alcyonium undurchsichtig sind, so studirte K. ihre Entwickelung auf leicht anzufertigenden Schnitten. — Der Furchungsprocess beginnt mit der Bildung ungleichmässiger Hervorragungen an der Oberfläche. Dieselben bestehen aus feinkörnigem Protoplasma; sie schnüren sich weiterhin als Furchungskugeln vom centralen grobkörnigen Theile ab und bedecken den letztern mit einer nicht ganz gleichmässigen Schicht. Im Fortgange der Entwickelung vermehren sich die Kugeln, werden kleiner, Kerne kommen in ihnen zum Vorschein und schliesslich ordnen sie sich zu einer regelmässigen einfachen Schicht: der Anlage des Ektoderms. Gleichzeitig wird auch der centrale Theil des Dotters in regelmässige grössere, mit Kern und Kernkörperchen versehene Zellen zerlegt; späterhin erscheinen dieselben aber weniger scharf gesondert und regelmässig und die Kerne schwer wahrnehmbar. Die Larve verlängert sich alsdann und bedeckt sich mit Cilien; man kann an derselben zwei Schichten unterscheiden: eine peripherische und eine centrale. Die peripherische besteht aus dem einschichtigen Ektoderm mit feinkörnigen kurzen

Cylinderzellen und dem stark körnigen Entoderm, in welchem die Kerne und Zellgrenzen nicht deutlich wahrnehmbar sind. Der centrale Theil erscheint als eine gleichartige, körnige Masse, in welcher kleine mit Flüssigkeit erfüllte Vacuolen zerstreut sind. (Dieselben fliessen zuweilen zu grösseren Räumen zusammen, die hier indessen lange nicht den Umfang erreichen wie bei Gorgonia und der Edelcoralle.) Die so entwickelten Larven sind wenig beweglich, schwimmen an der Oberfläche des Gefässes umher, setzen sich selten fest, sammeln sich vielmehr in grosser Anzahl an einer Stelle, kleben an einander und fliessen schliesslich zu grossen Larven zusammen, deren Entwickelung zu verfolgen K. nicht gelungen ist; jeder differenzirte Theil fliesst dabei mit dem entsprechenden der andern Larve zusammen. — Bei den sich festsetzenden Larven bildet sich am freien Ende eine bedeutende Einstülpung; um diese herum zerfällt das innere Blatt in 8 Kammern; der Vorgang bei diesem Zerfall ist vom Verf. nicht näher aufgeklärt worden, doch scheint es, dass er dem entsprechenden Entwickelungsvorgange bei Actinien analog sei. Auf Querschnitten dieses Larvenstadiums zeigen sich die Kammern mit körniger Masse erfüllt; das Ektoderm besteht aus langen cylindrischen Zellen; zwischen Ento- und Ektoderm findet man nach innen zu eine homogene membrana propria, die auch in die Mesenterialfalten eindringt, und nach aussen zu eine eigenthümliche dünne Zellschicht. Eine Mundöffnung wurde von K. erst bei dem folgenden Entwickelungsstadium deutlich wahrgenommen, welches bereits einen jungen Polypen darstellt. Derselbe zeigt ausser der Mundöffnung auch einen weiten Magen, um den Mund 8 warzenförmige Tentakelanlagen als direkte Fortsetzungen der Kammern und 8 Mesenterialfalten; die körnige Inhaltsmasse ist fast geschwunden und überzieht nur noch in dünner Schicht die Oberfläche des Entoderms. Aus den erwähnten Zellen der Zwischenschicht bildet sich das gallertige Bindegewebe; in demselben entstehen weiter die Sklerodermiten und in diese Schicht wachsen auch die netzartig verzweigten 'Nahrungskanäle hinein als Ausstülpungen der vom Entoderm gebildeten Leibeshöhle. — Diese zellige Zwischenschicht findet sich weder bei anderen Corallen, noch bei Cerianthus, dafür haben letztere ein stärkeres Ektoderm. — Bei Larven sind noch keine Muskeln nachweisbar, aber in entwickelten Stöcken verlaufen unter dem äusseren Epithel schwache Kreismuskelschichten, dagegen in den Mesenterialfalten Längsmuskeln (nach innen von der membrana propria, weshalb Verf. annimmt, dass sie aus dem Entoderm hervorgehen). Ihre Entwickelung hat K. nicht verfolgt. — Auf die wiederholte Polemik gegen die Angaben Lacaze-Duthiers in diesem Abschnitte kann hier nicht eingegangen werden. — Die ersten Stadien in der Entwickelung von

Gorgonia verrucosa Pall. hat K. nicht beobachtet, sondern nur die umherschwimmende Larve, welche der von Lacaze-Duthiers beschriebenen Larve von Corallium rubrum am ähnlichsten ist. Sie zeigt ovale Form und im Innern einen grossen mit Cilien ausgekleideten Hohlraum. Im Mai und Juni verlassen die ziegelrothen Larven das Mutterthier, schwimmen eine Zeit lang umher, setzen sich an der Wand des Gefässes fest und flachen sich zu Scheiben ab. Die Körperwand besteht aus zwei Schichten mit ziemlich deutlich wahrnehmbarer zelliger Structur, nämlich dem Ekto- und Entoderm; beide sind mit Cilien bedeckt; dazwischen liegt eine Schicht structurlosen Gewebes, die wohl als membrana propria zu deuten ist. Am Entoderm lassen sich zwei Schichten unterscheiden: die peripherische Schicht zeigt eine Streifung, welche auf eine Zusammensetzung derselben aus cylindrischen Zellen mit unregelmässig zerstreuten Kernen hindeutet; nach innen zu geht dieselbe in eine körnige, mit stark lichtbrechenden Kügelchen erfüllte, cilientragende Schicht über. Letztere hält K. für analog der innern Dotterschicht bei den Larven von Alcyonium und Astraea, nur schwindet diese Masse bei Gorgonia schneller und der centrale Hohlraum kommt somit eher zum Vorschein. — *Hoyer.*]

Studer (14) sucht nachzuweisen, dass auch bei der Gattung Gorgonia, und zwar bei G. Bertholoni Lmrx. die Kalkspicula in die Bildung der Achse eingehen aber nachträglich resorbirt werden, sodass nur die Hornsubstanz zurückbleibt.

Bei seinen Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der eigentlichen Polypen bearbeitete *Kowalewsky* (10) auch verschiedene Hexactinarien und zwar zunächst die Malacodermata. So erhalten wir eine ganz eingehende Darstellung der Entwickelungsgeschichte der Actinien.

[Die betreffenden Untersuchungen wurden an einer nicht näher bestimmten, in grosser Menge beim Faro in der Nähe von Messina vorkommenden essbaren Art angestellt, welche der Actinia mesembryanthemum am nächsten steht. In der Leibeshöhle dieses Thieres kommen während des April und Mai Embryonen auf sehr verschiedenen Entwickelungsstufen vor. Den Furchungsprocess hat Verf. nicht beobachtet.

Das jüngste untersuchte Stadium war eine aus Cylinderzellen bestehende, einschichtige, flimmernde Blastodermblase, welche zwischen den Mesenterialfalten des Mutterthieres frei umherschwamm. Während der Embryo wächst, stülpt sich die eine Hälfte des Blastoderms in die andere, die Furchungshöhle schwindet ganz, indem die Anlage des Entoderms an die des Ektoderms sich dicht anschmiegt, die Einstülpungsöffnung verengert sich zur Mundöffnung. Auf dieser Entwicklungsstufe

ist der Embryo sehr ähnlich den entsprechenden Stadien von Aurelia, Cerianthus. Sagitta, Phoronis, Amphioxus. Der eingestülpte Raum wird fälschlicher Weise gewöhnlich als Leibeshöhle bezeichnet. In demselben erheben sich zwei von der Mundöffnung in die Tiefe ziehende und einander gegenüberstehende Falten des Entoderms, welche den Innenraum in zwei gleiche Theile theilen; es sind die ersten Anlagen der Mesenterialfalten. Die Ränder der Mundöffnung biegen sich nach Innen und bilden eine kurze aus beiden Wandschichten bestehende Röhre, die Anlage des Magens, welche sich weiterhin verlängert. In jeder Hälfte des Körperraumes entstehen zwei neue Falten des Entoderms (im Ganzen also sechs), welche nach oben zu den Magen erreichen und den Körperraum in 6 Kammern theilen; später bildet sich jederseits in der Mitte noch je eine Falte, so dass in diesem Stadium die Larve einer Octactinarie nahe steht. Auf Querschnitten zeigt sich zwischen Ento- und Ektoderm eine structurlose „membrana propria“, welche wahrscheinlich vom Entoderm ausgeschieden wird, da sie auch zwischen die Falten desselben eindringt. Weiterhin tritt in dieser Schicht eine Streifung auf als Andeutung der Ringmuskelfaserschicht des ausgebildeten Thieres, die Larve wächst in die Länge, flacht sich an beiden Enden ab; am hinteren Ende schwinden die Cilien, die Muskelfaserschicht entwickelt sich stärker und es bildet sich hier der Fuss. In der Körperhöhle entstehen in ziemlich unregelmässiger Weise neue Mesenterialfalten; um den Mund treten entsprechend der Zahl der darunter liegenden Kammern warzenförmige Fortsätze auf als Anlagen der Tentakeln, und zwar zunächst 8, weiterhin mehr. — Ausser der beschriebenen Art hat Verf. noch folgende Actinien untersucht, aber keine vollständigen Entwickelungsreihen erhalten, nämlich Actinia aurantiaca Grube und Actinia parasitica. Bei letzterer erfolgt die Befruchtung ausserhalb des Körpers; die Furchung verläuft regelmässig, als Resultat derselben entsteht aber nicht eine Blastodermblase, sondern nur ein Aggregat von Zellen, das sich mit Cilien bedeckt und als Larve umherschwimmt; weiterhin bildet sich an einer Stelle eine kleine Vertiefung. Die Undurchsichtigkeit der Eier machte die weitere Verfolgung der Entwickelung unmöglich. Verf. ist überzeugt, dass das Entoderm hier nicht durch Einstülpung gebildet werde, sondern durch Abspaltung vom Blastoderm wie bei den Corallen, also nach einem anderen Typus als wie bei der erstbeschriebenen Actinie. Bei Actinia aurantiaca entwickeln sich die Embryonen in der Körperhöhle des Mutterthieres und treten als junge Actinien nach Aussen. Verf. fand nur bereits schwimmende Larven mit Mundöffnung, kurzem Magen und 8 Mesenterialfalten; auf Querschnitten erkannte man die Schichten des Ekto- und Entoderms; der ganze Innenraum war mit Dotter erfüllt.

Die Bildung des Entoderms war also auch hier nicht durch Einstülpung erfolgt, sondern etwa wie bei Alcyonium oder Astraea.

Hieran schliesst sich eine Darstellung der Vorgänge bei Cerianthus membranaceus Haime. Verf. erhielt nur zwei Mal Exemplare von Cerianthus, welche entwickelungsfähigen Laich entleerten. Die Furchung verläuft regelmässig in 4 bis 6 Stunden; am Ende derselben bildet sich eine verhältnissmässig sehr grosse Blase mit einschichtiger aus Cylinderzellen zusammengesetzter Wandung und grossem Hohlraum. Es entsteht eine grosse Einstülpung; die Anlage des Entoderms legt sich dicht an die des Ektoderms. Die tiefsten Zellen des ersteren werden ganz platt und scheiden eine mässige Anzahl von Fetttröpfchen in die Centralhöhle aus, welche später wieder resorbirt werden. Die äussere und innere Oberfläche bedecken sich mit Cilien; die Larve wächst in die Länge, die Einstülpungsöffnung verengt sich, ihre Ränder biegen sich nach innen wie bei Actinien zur Bildung des verhältnissmässig kurzen Magens. Diese Einstülpung erfolgt aber hauptsächlich nur von zwei entgegengesetzten Seiten aus, wo somit der von der Falte eingeschlossene Raum von beiden Schichten der Wandung begrenzt wird; an den beiden anderen Seiten liegt dagegen der eingestülpte Theil des Ektoderms dem oberflächlichen unmittelbar an, indem die längliche Einstülpungsöffnung gewissermassen zwischen diesen beiden Seiten ausgespannt ist. Der obere Leibesraum wird also dadurch in zwei seitliche Kammern geschieden. Das Ektoderm erscheint weiterhin geschichtet und enthält Nesselkapseln; der hintere Körpertheil verlängert und spitzt sich zu; die Mundöffnung wird bedeutend enger; am Körperrande entstehen vier Ausbuchtungen als Anlagen der Tentakel; die Larve beginnt sich zu contrahiren; auf Querschnitten erkennt man, dass jede der zwei Seitenkammern durch Mesenterialfalten wieder in 2 Kammern getheilt wird (im ganzen entstehen also vier Kammern). Tiefer gelegte Schnitte zeigen nur zwei oft sehr verlängerte Mesenterialfalten mit freien Rändern. Zwischen Ekto- und Entoderm nimmt man die membrana propria wahr, die auch in die Mesenterialfalten eindringt; an der Aussenseite der letzteren breitet sich eine einfache Muskelfaserschicht aus, welche wahrscheinlich aus dem Ektoderm hervorgegangen ist. In den Mesenterialfalten erscheint dieselbe doppelt. Circuläre Fasern hat Verfasser in diesem Stadium nicht wahrgenommen. Um weitere Entwickelungsstadien zu erhalten, fischte Verf. mit dem Netz auf der Oberfläche des Meeres. Die so erhaltenen Larven zeigten ausser Wachsthums-Erscheinungen keine wesentlichen Veränderungen. Die Tentakeln vermehren sich allmählich. Gleichzeitig mit den Tentakeln des äussern Kreises entstehen die des innern als analoge Ausbuchtungen der am Munde ver-

dickten Körperwandung; sie sind homolog den Lippen der Actinien und vermehren sich nur langsam; lange Zeit hindurch existiren deren nur zwei. Die weitere Entwickelung der Larve bis zur Umbildung in den entwickelten Cerianthus hat Verf. nicht verfolgt. *Hoyer.*]

In einem von Lacaze-Duthiers mitgetheilten Briefe berichtet *A. Agassiz* (1), dass die Arachnactis eine Jugendform von Edwardsia ist. Es bilden sich zunächst 8 Mesenterialfalten, dann erscheinen die Tentakeln, die sich unabhängig von den Mesenterialfalten (cloisons ovaréennes) und stets neben dem langen unpaaren Tentakel bilden.

Die Beobachtungen *Kowalewsky's* (10) über die Entwickelung der Sklerodermata beziehen sich auf Astraea und Caryophyllia.

[Die ersten Entwickelungsstadien von Astraea sind K. nicht zu Gesicht gekommen, vielmehr untersuchte er nur Larven, die frei im Wasser umherschwammen. Da dieselben undurchsichtig waren, so untersuchte er sie auf leicht anzufertigenden Schnitten. Die grossen, ovalen, ziegelrothen, mit Cilien bedeckten Larven zeigen auf Querschnitten die beiden aus cylindrischen Zellen zusammengesetzten Schichten des Ekto- und Entoderms und eine sichtlich aus Zellen hervorgegangene innere Ausfüllungsmasse, die jetzt aber nur eine Zusammensetzung aus Kernen und Fettkügelchen erkennen lässt. (Das mehrschichtige Entoderm des bereits entwickelten jungen Polypen entsteht aber nicht ausschliesslich aus der vorher als Entoderm bezeichneten Schicht, sondern aus einem Zusammenfluss derselben mit der erwähnten Ausfüllungsmasse.) Die so entwickelte Larve setzt sich oft erst nach Wochen fest und flacht sich schüsselförmig ab. Auf diesem Stadium zeigt sie grosse Uebereinstimmung mit der entsprechenden Entwickelungsstufe der Edelcoralle, wie sie von Lacaze-Duthiers beschrieben worden, nur differiren sie in der Zahl der Kammern und Mesenterialfalten. In der Scheibe zeigt sich eine Vertiefung, die zu einer Oeffnung mit verdickten Rändern führt; letztere mündet in die 12 Kammern der Körperhöhle. Die vertiefte Stelle bildet sich zum Magen um, während ihre sich erhebende und verengende Umrandung zur Mundöffnung sich gestaltet. Die Tentakeln wachsen aus kaum bemerkbaren höckerartigen Ausbuchtungen der Leibeswand hervor. Auf Querschnitten sieht man zwischen Ekto- und Entoderm eine dicke Schicht einer durchsichtigen, homogenen, zellfreien membrana propria, welche wie bei Actinien auch wohl circuläre Muskelfasern enthält. In derselben Schicht erfolgt auch die Ablagerung von Kalkkörpern. Dergleichen Schnitte zeigen auch, wie die Nesselkapseln des Ektoderms oft bis tief ins Entoderm hineinreichen.

Was die Entwicklung von Caryophyllia betrifft, so sind die im Juni ausgestossenen oder im Innern des Mutterthieres aufgesuchten Larven läng-

lich wie bei Gorgonia, mit deutlicher Mundöffnung versehen, die in einen weiten centralen Hohlraum führt. Ekto- und Entoderm zeigten eine deutliche Zusammensetzung aus einer einfachen Schicht Cylinderzellen ohne fettige Dotterkügelchen; an der Mundöffnung gingen sie unmittelbar in einander über. Die erste Entwickelung ist also wahrscheinlich analog der bei Actinia und Cerianthus. *Hoyer.*]

Auch *Lacaze-Duthiers* (12) gibt die Fortsetzung seiner interessanten Untersuchungen über die Embryonalentwicklung der Polypen, und zwar ist es ebenfalls Astroïdes calycularis (Astraea L.), welche er zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht hat. Was zunächst den Bau der erwachsenen Thiere betrifft, so constatirt er, dass dieselben meist getrennten Geschlechts, aber monöcisch sind. Ausnahmsweise kommen Zwitter vor. Die Genitalorgane sind Wülste an der Basis der Mesenterialfalten — letztere correspondiren übrigens nicht mit den Septen, sondern diese ragen in die von je zwei Mesenterialfalten gebildete Kammer hinein, die Hoden sind ziegelroth, die Eierstöcke mehr gelb. Die Befruchtung des Eies sowie die Furchung geht innerhalb der Eierstöcke vor sich, deren Stroma an den Stellen, wo ein reifes Ei liegt, so „erodirt" wird, dass eine Oeffnung sich bildet, durch welche die mit dem Wasser in den coelenterischen Hohlraum aufgenommenen Samenelemente bis zum Ei gelangen können. Das Gebilde, das den Eierstock verlässt, ist also kein Ei mehr, sondern ein junger orangefarbiger Embryo, der eiförmig gestaltet und auf seiner Oberfläche mit Wimpern bekleidet ist. Diese Embryonen bleiben lange Zeit in dem coelenterischen Hohlraume der Mutter eingeschlossen, erhalten hier Centralhöhle und Mund, werden dann durch die Mundöffnung ausgestossen, und führen ein längeres freies Leben, während dessen die ersten Mesenterialfalten sich bilden. Es entstehen deren, wie bei den Actinien (vergl. den vorigen Jahresbericht p. 255), zunächst zwei. Wenn die 12 ersten Mesenterialfalten gebildet sind, kann man noch deutlich, wie bei den Actinien erkennen, dass der Körper in 2 ungleiche Hälften von 7 und 5 Abtheilungen zerfällt. Im Einzelnen schildert Verf. den Vorgang der Mesenterialfaltenbildung nicht, sondern constatirt nur, dass diese Vorgänge genau denen gleichen, die er früher für die Actinien beschrieben hat. Nun setzen sich die Larven mit dem aboralen Pole fest und verwandeln sich in kleine platte runde Scheiben, in deren Centrum der Mund liegt. Ohngefähr um diese Zeit beginnen sich die Mesenterialfilamente (enteroïdes Lac.-Duth.) zu entwickeln, und zwar zunächst die der beiden Mesenterialfalten, welche die Grenze der beiden Körperhälften mit 7 und 5 Mesenterialtaschen bilden.

Auch die Tentakeln entstehen als Ausstülpungen der durch die

Mesenterialfalten gebildeten Taschen nach oben, und zwar im Allgemeinen in derselben Reihenfolge, in der die Taschen sich angelegt haben. Hat der junge Polyp 12 Tentakeln gebildet, so werden stets zwei gleiche Tentakeln durch einen ungleichen getrennt, so dass der Polyp 2 Cyclen von je 6 gleichen Tentakeln besitzt, ohne dass die Tentakeln jedes Cyclus etwa als gleichzeitig entstanden angesehen werden könnten. Die weitere Vergrösserung der Polypen durch Anlage von neuen Mesenterialfalten und Tentakeln ist nicht in ihren Einzelheiten verfolgt worden; dagegen hat Verf. genau constatiren können, wie die Anfänge des Skeletts sich bilden. In der Leibeswand des jungen Polypen kann man zwei verschiedene Schichten unterscheiden, eine innere und eine äussere. Letztere, durch ihr weniger intensives Pigment und das Vorhandensein der Nesselkapseln charakterisirt, setzt sich in das Innere der Mesenterialfalten fort, deren Mitteltheil sie bildet. Auch die Mesenterialfilamente sind mit Nesselkapseln versehen und stehen daher wohl in Beziehung zu der äussern Schicht. Die ersten Kalkablagerungen erscheinen in Form von kleinen Knötchen und zwar nicht in der äussern, sondern in der innern Schicht. Auch wird zunächst durchaus nicht weder das Fuss- noch das Mauerblatt angelegt, sondern die Septen und zwar innerhalb der Basis des Polypen, in den Zwischenräumen zwischen den Fussenden der 12 ersten Mesenterialfalten. Während aber letztere successive entstehen, bilden sich die 12 ersten Septen gleichzeitig. Diese erscheinen in ihrer ersten Anlage als Y-förmige Gebilde, deren unpaarer Schenkel dem Centrum der Fussscheibe, die paarigen dagegen der Peripherie zugekehrt sind. Erst späterhin bildet sich das Mauerblatt, mit dem die paarigen Schenkel des Y-förmigen Septum verschmelzen, so dass dieses späterhin als eine einfache verticale Lamelle erscheint. Noch später bilden sich die Verkalkungen des Fussblattes. Bald übertreffen 6 der Septen die zwischen ihnen liegenden anderen 6 an Grösse, und die Septen erscheinen nun in zwei Cyclen zu je 6 angeordnet. Während dies vor sich geht, bildet sich die Columella aus einer centralen Anhäufung von Kalkkörperchen, und die Septen des sogenannten ersten grösseren Cyclus verbinden sich mit derselben.

Ein kurzes Resumé seiner Resultate hat Lacaze-Duthiers (12) in der Pariser Academie gegeben.

3. Hydromedusae.

[Beobachtungen über den von Owsjannikoff in den Sterletteiern aufgefundenen Parasiten (s. den vorjährigen Bericht, S. 257) bilden den Gegenstand der dritten Abhandlung in der *Grimm*'schen Dissertation (8). Verf. hält denselben für die Larve eines Wurmes, die der sogenannten

Müller'schen Larve von Stylochus nahe steht. Auf einem gemeinsamen Stiel entwickeln sich 40 bis 60 Individuen, die nach ihrem Austritt sich von einander trennen und dann auch nicht mehr vermehren. Ihre Armfortsätze sind ursprünglich in sich eingestülpt und entrollen sich dann nach Aussen wie Handschuhfinger; zwei der Arme sind mit Nesselzellen versehen. Der ganze Körper besteht aus drei Schichten: einem zelligen die Verdauungshöhle einschliessenden Parenchym, einer Schicht von sehr langen spindelförmigen Muskelfasern und einem äussern Epithel. Mit Hydra hat die Larve nichts gemeinsam. Eine weitere Entwicklung derselben zu beobachten ist Verf. nicht gelungen.*) *Hoyer.*]

Fullagar's (6a) Mittheilungen über die Fortpflanzung der Hydren welche übrigens lediglich biologischer Natur zu sein scheinen, hat Ref. nicht eingesehen.

Allman (2) weist nach, dass bei dem Genus Halecium, wie besonders durch die Betrachtung von H. Beanii klargelegt wird, das „Gonangium“ nicht eine modificirte „Hydrotheca“ darstellt; Hydrotheken kommen auch in der Form von Gonangien hier nicht vor, sondern letztere sind modificirte Stielglieder.

v. Koch (9) bespricht in einer vorläufigen Mittheilung zunächst das Verhältniss der Medusen zu den Hydroiden und findet, dass phylogenetisch die Entstehung der Medusen aus Hydroidpersonen anzunehmen sei und sucht dann zu zeigen, dass bei Saccanthus purpureus, Veretillum cynomorium, Coryne fruticosa u. C. pusilla die Eier aus dem Entoderm entstehen. Dies soll auch für Tubularia larynx gelten, über deren Anatomie und Entwicklung Verf. ebenfalls vorläufige Mittheilungen macht.

In seiner bereits oben erwähnten Abhandlung über die Entwicklung der Coelenteraten berichtet *Kowalewsky* (10)

[über die Entwicklung der Campanularia aus Eucope polystyla Ggbr. Auf dem Boden von Gefässen, in welchem Männchen und Weibchen von Eucope gehalten wurden, fand K. häufig Laich in den verschiedensten Entwicklungsstadien. Der vollständige Furchungsprocess verläuft ganz regelmässig; zu bemerken ist nur, dass man dabei im Anfange die Theilung des Kernes ziemlich deutlich verfolgen kann. Das schliessliche Resultat dieses Processes ist die Entstehung einer *einfachen* Schicht kleinerer Zellen, welche eine ziemlich weite Furchungshöhle einschliesst; es ist die Anlage des Ektoderms. Das Entoderm bildet sich aus einem nicht deutlich zelligen Materiale, welches von

*) Die obige Arbeit ist nur darum noch bei den Coelenteraten erwähnt, weil die Beobachtungen über den gleichen Gegenstand in dem vorigen Jahresbericht ihre Stellung hier gefunden hatten.

dem Ektoderm an der Innenfläche der Blase ausgeschieden wird und allmählich die ganze Furchungshöhle ausfüllt. Dabei verlängert sich die Larve, wird oval, bedeckt sich mit Cilien, am vordern und hintern Ende verdickt sich das Ektoderm und bildet Kapseln mit Nesselfäden, in der Mitte der stark lichtbrechenden Entodermanlage entsteht eine Längsspalte als Anlage der künftigen Verdauungshöhle des Hydroids; diese Spalte vergrössert sich weiterhin und erscheint von deutlichen Zellschichten umgeben, während gleichzeitig auch am Ektoderm die Scheidung in zwei Schichten sich manifestirt. Eine Mundöffnung ist nicht vorhanden. Nach einiger Zeit setzt sich die Larve fest, plattet sich zu einer runden Scheibe ab, ihre Wand buchtet sich zu vier Lappen aus und bedeckt sich mit einer durchsichtigen cuticulären Schicht, die Nesselorgane schwinden, aus der Platte wächst ein Stiel hervor, an dessen Zusammensetzung das geschichtete Ento- und Ektoderm sich gleichmässig betheiligen, und an dem freien Ende des Stieles entsteht schliesslich das Campanularia-Individuum. Die Knospenbildung hat K. nicht weiter verfolgt. *Hoyer*.]

Haben wir durch Haeckel („die Familie der Rüsselquallen") die postembryonale Metamorphose einer 4strahligen Geryonide, Glossocodon eurybia kennen gelernt, so gibt uns *Fol* (6) jetzt als willkommene Ergänzung die Embryonal-Entwicklung einer 6strahligen Geryonide der Geryonia fungiformis, Haeckel.

Die unbefruchteten Eier dieses Thieres, welche von den Weibchen im Aquarium massenhaft ausgestossen werden, sobald ein Männchen sich des Sperma zu entledigen begonnen hat, zeigen ein anfänglich sehr grosses, bei weiterem Wachsthum des Eies relativ abnehmendes Keimbläschen mit Keimfleck, letzterer stellt ein Bläschen mit Protoplasmawand und centraler Vacuole dar. Auch das Protoplasma des reifen Eies wandelt sich in „lauter Vacuolen" um.

Das eben befruchtete Ei ist oval, und besteht aus „Kern- oder Keimbläschen, Protoplasma, Eihaut und Schleimhülle". Der Kern liegt nahe am spitzen Pole des Eies und sieht wie eine Vacuole aus. „Der Durchmesser dieses Keimbläschens beträgt 0,02/0,027 Mm., sodass man ihn gewiss nicht mit dem Keimbläschen des unbefruchteten Eies identificiren kann." „Das Protoplasma, das wir auch Bildungsdotter nennen können, besteht aus zwei .... concentrischen Schichten" Ektoplasma und Endoplasma. Ersteres ist dicht und wird bei Essigsäurezusatz braun und trübe. Letzteres dagegen ist eine helle aus lauter Bläschen zusammengesetzte Masse. Das Keimbläschen liegt an der Grenze beider Substanzen. Die ersten Furchungsvorgänge treten eine Stunde nach Ausstossung des Eies ein, und bis zur Entstehung der Maulbeerform,

die aus 32 Zellen besteht, wiederholen sich ganz dieselben Vorgänge bei jeder Theilung. Zunächst verschwindet das Keimbläschen und es bilden sich innerhalb des Protoplasma zwei „Anziehungs-Mittelpunkte", d. h. zwei Protoplasma-Anhäufungen, deren dicht angesammelte Körnchen zwei regelmässige sternförmige Figuren darstellen. Es bildet sich eine Furchungsrinne mit Faltenbildung der Eihaut, die Abschnürung der beiden entstehenden Zellen vollendet sich, die Eihaut kehrt zur früheren Lage zurück, die Anziehungsmittelpunkte rücken immer weiter auseinander. Es erscheinen die neuen Kerne, indem in jedem Anziehungscentrum bis zehn kleine Vacuolen erscheinen, die bald zu einer grossen, dem neuen Kern verschmelzen. Die Theilprodukte, d. h. die neuentstandenen Zellen, flachen sich ab und treten in immer nähere Berührung mit einander und die immer grössere Trennungsfläche wird durch linsenförmige Vacuolen bezeichnet. Bei jeder Theilung nimmt das Ektoplasma nur denjenigen Theil der Furchungskugel ein, welcher nach aussen liegt; wenn 16 oder 32 Zellen vorhanden, ist eine grosse centrale Furchungshöhle da, und es bestehen die gegen letztere gewandten Theile der Furchungskugeln lediglich aus Endoplasma. Die jetzt folgende Theilung jeder Zelle, durch die das Ei in 64 Zellen zerfällt, geht dagegen so vor sich, dass jede Zelle durch schiefe Theilung in eine grosse und eine kleine linsenförmige Zelle zerfällt, von denen aber beide an der Peripherie des Eies den gleichen Flächenraum einnehmen. Die kleinen bestehen lediglich aus Ektoplasma und bleiben an der Oberfläche des Eies, während die grossen aus einem inneren endoplasmatischen Theil und einer Aussenschicht von Ektoplasma bestehen und mit jenem tief in die Furchungshöhle sich hinein erstrecken. Bei der nächsten Theilung zerfällt nun das Ei nicht in 128, sondern nur in 96 Zellen, indem nämlich nur die 32 grösseren Zellen in zwei zerfallen, in 32 kleinere aus Ektoplasma und 32 grössere aus Endoplasma bestehende. Wir haben also jetzt zwei Hohlkugeln, von denen die äussere aus 64 linsenförmigen nur von Ektoplasma, die innere aus 32 kugligen nur vom Endoplasma gebildeten Zellen besteht: Ektoderm und Endoderm sind angelegt und die Furchungshöhle ist die Anlage des coelenterischen Hohlraumes. Indem nun die Ektodermkugel sich rascher vergrössert als die Endodermkugel, entsteht zwischen beiden ein Zwischenraum, der sich mit einer klaren Gallerte füllt; dies ist die Anlage der Gallerte des Schirmes. An einer Stelle aber bleiben beide Zellkugeln einander nahe und verwachsen zuletzt am künftigen oralen Pole, während zugleich die innere abgeplattet wird. Lange spärliche Wimpern bilden sich auf der Oberfläche des Ektoderms und diese halten nach Schwund der Dotterhaut und der Schleimhülle die Larven im

Wasser schwebend. Am oralen Pole bildet sich als Wucherung des Ektoderms eine Zellscheibe, die schliesslich in der Mitte, wo sie mit dem Entoderm verwachsen, durchbricht: Der in die Furchungs-, resp. Magenhöhle führende Mund hat sich gebildet. Der Rand der oralen Scheibe bildet einen Wulst: die Anlage des Schirmrandes nebst Segel- und Fangarmen, die Scheibe selbst liefert das spätere Epithelium für die Glockenhöhle und die Aussenwand des Magens. Der Achsenstrang der Fangarme wird indessen ebenso wie die Auskleidung des coelenterischen Hohlraumes von den Endodermzellen gebildet. So sind alle wesentlichen Theile angelegt und es ist nur noch eine Metamorphose der Form nöthig, um der Meduse die typische Geryonidenform zu geben. Als besonders bemerkenswerth erscheint, dass die Bildung des Verdauungsapparates nicht durch Einstülpung erfolgt, und dass Verfasser bekennt: „ich schliesse mich ... ganz und gar der Sachs'schen Theorie der Furchung durch Anziehungsmittelpunkte an, nicht etwa aus theoretischen Gründen, sondern weil ich diese Attractionscentren *gesehen* habe“ (vergl. auch p. 280).

P. E. Müller (13) gibt von seinen werthvollen in dänischer Sprache dargestellten Untersuchungen über die Siphonophoren selbst ein französisches Resumé, dem wir folgende interessante Thatsachen entnehmen. Zunächst behandelt Verf. die Trennung der „Eudoxien“ von dem Diphyidenstamme. Er weist nach, dass diese Trennung nicht accidentell, sondern durch eine gesetzmässig vor sich gehende Einschnürung des die einzelnen Eudoxien verbindenden Stammes bedingt ist. Aus dem Deckstück entwickelt sich nach der Trennung vom Stamme die rundliche Glocke der Eudoxie. Aus der Höhle des oberen Stammrestes wird das Glockengefäss. Das frühere Ringgefäss des Deckstückes obliterirt dagegen. Dies ist der Vorgang bei den Eudoxien von Diphyes Sieboldii: Bei Abyla pentagona persistirt dagegen auch nach der Trennung der Eudoxia das Analogon des Deckstückringkanales, während der in dem an der Eudoxia zurückbleibenden Stammstück befindliche Canal stark schrumpft und schliesslich nur das Centrum der dem Ringkanal entsprechenden 4 grossen Ausbuchtungen bildet. Hieran schliesst sich eine Discussion der morphologischen Bedeutung der Eudoxia, in welcher Verf. zu dem Resultate kommt, dass die Eudoxia ein einfaches, medusoides, aus einer unregelmässigen Knospe entstehendes Individuum darstellt, und dass die mit soviel Glück bei der Erklärung der Siphonorenorganisation angewandte Theorie des Polymorphismus wohl ein wenig zu weit ausgedehnt wird, wenn man sie auch zur Erklärung der Diphyiden verwendet.

Alsdann erhalten wir Mittheilungen über die Bildung und Befruchtung des Eies bei einigen Siphonophoren. Diese Vorgänge sind

vom Verf. zunächst beim Hippopodius luteus Vogt beobachtet worden. Die Eibildung beginnt an den weiblichen medusoiden Geschlechtsthieren, wenn dieselben noch eine Knospe darstellen: „Une partie de l'ectoderme à l'état de plasma homogène et transparent, renfermée entre les tissus de la cloche (dont la double couche de l'intoderme et la couche extérieure de l'ectoderme sont déja visibles) et la partie de l'intoderme qui forme les parois de la cavité vasculaire centrale se fend suivant des lignes rayonnant du milieu du bourgeon. Les petits morceaux de plasma ainsi formés et séparés les uns des autres seulement par les plans de clivage sont les oeufs qui ne montrent encore aucune trace de vesicule germinative.“ Das Keimbläschen entsteht erst später als Verdichtung des Eiplasmas. Es wird nun jedes einzelne Ei von Scheidewänden, welche von den Wandungen der Centralhöhle sich erheben, umwachsen bis auf eine an der äusseren Peripherie des Eies gelegene Stelle, wo die Eier nur von den Schichten, die die ganze Knospe umgeben, bedeckt wird. Die Stelle, wo das Ei auch bei der weiteren Entwicklung lediglich von der „tunique membraneuse“ bedeckt wird, bezeichnet Verf. als den Mikropyl-Hof (cour micropylienne). Auf der „tunique membraneuse“ bilden sich nun kleine Warzen, von denen jede dem Centrum eines Mikropylhofes entspricht. Im Grunde des Mikropylhofes liegt im Ei selbst das Keimbläschen. Bei weiterer Ausbildung des weiblichen Geschlechtsthieres wachsen nun die Eier, ihre Umrisse nehmen durch die gegenseitige Abplattung eine hexagonale Form an und in den durch Ausdehnung der Hüllmembran abgeplatteten Warzen erscheinen 2—3 Mikropyl-Kanäle. Es verschwindet nun das Keimbläschen, während der Keimfleck am Rande des Mikropylhofes zurückbleibt. Die Mikropylhöfe sind von einer eiweissartigen Flüssigkeit erfüllt. Den Eintritt der Spermatozoiden durch die Mikropylen konnte Verf. nicht beobachten, ebensowenig erkannte er typische Spermatozoiden in dem Micropylhofe. Indessen konnte er in letzterem häufig 2—3 amöbenähnliche Körperchen erkennen, welche er als ihres Schwanzes beraubte und unter Einfluss der Eiweissflüssigkeit des Mikropylhofes gewachsene Spermatozoiden deutet. Amöboide Bewegungen wurden an einigen wahrgenommen. Diese Körperchen und zwar meist nur ein einziges treten in Verbindung mit dem Keimfleck, dessen Masse nun völlig homogen und durchsichtig wird. Wenn nun das weibliche Geschlechtsthier sich von dem Stamme loslöst, so stirbt es nach einiger Zeit ab, die Eier bleiben dagegen unversehrt und treten nach aussen, während die Reste der Spermatozoiden in den Resten des Mikropylhofes und seiner coagulirenden Flüssigkeit zurückbleiben. Die Befruchtung wird hier also, so schliesst der Verfasser, nicht durch ein Eindringen der Spermatozoiden in das

Ei, sondern durch einen Contact zwischen dem Keimfleck mit den Spermatozoiden bewirkt, während dessen wie bei den Pflanzen, ein Theil des Inhaltes des Spermatozoiden in das Innere der Eizelle durch Diosmose eintritt.

Claus (4) weist nach, dass die von Gegenbaur entdeckte, als selbstständiger Siphonophorenstock bisher betrachtete Diplophysa lediglich eine von einem grösseren Siphonophorenstocke (Claus nennt ihn Monophyes) sich ablösende Individuengruppe ist, welche sich genau so zu letzterem verhält, wie die Eudoxien zu Diphyes oder Abyla.

Dönitz (15) berichtet kurz, dass bei Diphyes, Rhizophysa u. s. w. sich die „Genitalkapseln dicht mit grossen Zellen" anfüllen, „deren Inhalt sich zu langgeschwänzten charakteristischen Zoospermien umbildet, ohne dass der Zellkern sich bei diesem Vorgange betheiligte.

[*Kowalewsky* (10) publicirt nun ausführlich seine Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte von Cassiopea borbonica (delle Chiaje), mit Hinweisung auf die Entwicklung von Rhizostoma Cuvieri und Aurelia Aurita Per.

Cassiopea trägt den Laich zwischen den Tentakeln oder genauer den Saugmündchen. Nach langem Suchen gelang es K. die ersten Stadien des Furchungsprocesses zu beobachten. Derselbe verläuft regelmässig; Theilung der Kerne geht der Theilung des Eies stets voraus. Die Furchungszellen lagern sich schliesslich zu einer ziemlich grossen Blase mit verhältnissmässig kleiner Furchungshöhle zusammen; sie bilden eine einfache Schicht, sind ziemlich gross und cylindrisch. Während der Zelltheilungsprocess fortschreitet, bildet sich eine verhältnissmässig kleine Einstülpung der Wand, die Larve verlängert sich, bedeckt sich mit Cilien, die Einstülpungsöffnung wird enger und schliesst sich endlich ganz. Das so entstandene Entoderm ist somit vom Ektoderm völlig abgeschnürt; zwischen beiden Blättern bleibt eine ziemlich grosse Leibeshöhle. — Bei Aurelia aurita sind die Vorgänge ganz gleich. Von Rhizostoma Cuvieri vermochte K. die frühesten Stadien der Entwickelung nicht aufzufinden; das jüngste beobachtete Stadium bildete eine flache Scheibe mit kleiner Oeffnung in der Mitte, die zur Centralhöhle führte. Auf Querschnitten zeigte sich die Wand derselben aus einschichtigem Ekto- und Entoderm zusammengesetzt, die an der Mundöffnung in einander übergingen, ganz ähnlich wie bei Cerianthus (vide p. 270), wahrscheinlich war also auch hier das Entoderm aus der Einstülpung des Blastoderms hervorgegangen. Ihre Weiterentwickelung zu beobachten ist K. nicht gelungen, (auch nicht seinem Gefährten Noshin, der vermuthet, dass Rhizostoma ohne Zwischenstadium des Hydroids sich direkt zum reifen Thiere entwickelt. S. Bulletin de l'Academie de St. Petersburg, 1865). — Im weiteren Fort-

schritt der Entwickelung flacht sich die noch frei umherschwimmende Larve von Cassiopea ab, nimmt eine Brödchenform an, setzt sich dann fest und bildet an dem freien, etwas abgestumpften Ende eine zweite Einstülpung der ganzen Leibeswand. Diese Einstülpung erfolgt in der Weise, dass an den beiden Seiten der nach innen umgeschlagene Theil des Ektoderms dem äusseren unmittelbar anliegt, während an den beiden schmalen Seiten zwischen diese beiden Schichten des Ektoderms Ausbuchtungen des Entoderms sich einschieben, welche demnächst abgeschnürt werden. Die Scheidewand zwischen der neuen Einstülpung und dem Hohlraum des Entoderms schwindet, die Larve verdickt sich wieder, nimmt zunächst eine umgekehrte viereckige Pyramidenform und schliesslich eine konische Gestalt an. Alsdann entsteht eine dritte Einstülpung, indem der Rand der Mundöffnung sich faltenförmig nach innen biegt, dann aber sich wieder erhebt, gerade ausspannt und so eine horizontale, die Mundöffnung umgebende Platte bildet. Um den Rand derselben herum entstehen durch Ausstülpung beider Körperwandschichten 4 grössere Arme und dann zwischen diesen 4 kleinere. Um die Mundöffnung bildet sich ein Ringmuskel und den 4 Ecken der Pyramidenform entsprechend auch 4 Längsmuskeln, (dieselben waren von Gegenbaur für Radialgefässe angesehen worden); endlich entstehen Muskelfasern auch in den Tentakeln. Die muskulösen Elemente gehen nach K.'s Ansicht aus den beiden abgeschnürten Zellenmassen des Entoderms hervor. Die Verdauungshöhle zeigt in diesem Stadium noch nicht die 4 länglichen Ausbuchtungen, wie bei der entwickelten Scyphistoma anderer Medusen und Lucernarien. Das Ektoderm bildet eine einfache dünne Zellschicht mit zerstreuten Nesselkapseln, insbesondere an den Armen. Die weitere Entwickelung der Larve hat K. nicht verfolgt. —

Hieran schliessen sich werthvolle Mittheilungen über die Entwicklungsgeschichte von Pelagia noctiluca. Verf. erhielt Laich von Pelagia noctiluca auf allen Stadien des Furchungsprocesses, indem er Männchen und Weibchen in grossen Gefässen mit Seewasser aufbewahrte. Die Furchung geht regelmässig von statten; das Resultat derselben ist die Entstehung eines einschichtigen, die Furchungshöhle einschliessenden Blastoderms. Letzteres bildet, wie bei Cassiopea, eine kleine Einstülpung, welche jedoch bis an die entgegengesetzte Wand nicht heranreicht, vielmehr bleibt eine verhältnissmässige grosse Leibeshöhle zurück; die Einstülpung wird zum Entoderm, der äussere Theil zum Ektoderm. Die Larve wächst, verlängert sich und nimmt schliesslich eine viereckige Pyramidenform an. Die Entodermeinstülpung flacht sich ab und wächst in die Breite. Die Erscheinung einer eigenthümlichen Zellbildung durch Abschnürung von dem Entoderm an dessen der Leibes-

höhle zugekehrter Fläche hat K. ihrem Wesen nach nicht aufzuklären vermocht; dieselbe erinnert an die Bildung der Elemente des Entoderms aus denen des Ektoderms bei den Larven von Eucope (s. o.). Ebenso wenig ist es dem Verf. gelungen, Aufschluss zu erhalten, über die Entstehungsweise des Gallertgewebes und der Muskeln bei Pelagia. Die Pyramidenform bezeichnet den Beginn der Entwicklung der eigentlichen Medusenform, welche unmittelbar in die schwimmende Strobilaform übergeht. Letztere unterscheidet sich durch die geringe Entwicklung des Entoderms und die grosse Leibeshöhle von den Larven der Medusen, die mittelst des Scyphistomastadiums sich entwickeln (Cassiopea;) eine mittlere Stellung zwischen beiden nimmt die Larve von Cephea ein, während die Hydroiden von diesem Entwicklungsmodus weit abweichen und nach dem Typus der Campanularia sich entwickeln. — Beim Fortgange der Entwicklung flacht sich die viereckige Pyramidenform bedeutend ab; am unteren Rande bilden sich, entsprechend den vier Ecken, vier Ausstülpungen der beiden Schichten der Leibeswand (des Ekto- und Entoderm); in gleicher Weise entsteht daselbst als Anlage des Schirmes eine Saumfalte. Weiterhin theilen sich die Ausstülpungen, so dass im Ganzen 8 entstehen und entwickeln sich weiter. Um den Mund entsteht eine Verdickung, von der 8 radiale Streifen ausgehen, wahrscheinlich als Anlagen der radialen Muskeln.

Im Anschluss an die Entwicklungsgeschichte von Pelagia gibt K. einen kurzen Bericht über die Resultate seiner Untersuchungen an Geryonien, insbesondere von Carmarina hastata H. Die ins Wasser abgelegten Keime zeigten eine schnell ablaufende Furchung, aus welcher ein einschichtiges Blastoderm hervorging. Dasselbe umgab eine kleine Furchungs höhle und bestand aus langen cylindrischen Zellen. Der durchsichtige und gelatinöse centrale Abschnitt der Zellen löste sich ab und erfüllte als fast homogene Masse die Furchungshöhle, während an dem einen Ende der Larve eine kleine Einstülpung sich bildete. Letztere wurde zur Magenhöhle, aus dem peripherischen Reste des Blastoderms ging das oberflächliche Epithel hervor und die homogene Masse in der Körperhöhle wandelte sich in die Gallertsubstanz des entwickelten Thieres. Um die Mundöffnung entstanden schliesslich die höckerförmigen Anlagen der Tentakeln. In diesem Stadium zeigte die Larve bereits die Form, welche von Haeckel in seinen „Beiträgen zur Naturgeschichte der Hydromedusen,“ 1865, Hft. 1 beschrieben worden ist (vergl. auch p. 277). — Das Entoderm bildet sich, wie wir aus dem Vorhergehenden ersehen, bei Hydroiden und Medusen entweder durch Abscheidung gesonderter Zellen vom Blastoderm (Campanularia, Tubularia, Cordylophora und die Siphonophoren), oder durch Einstülpung des letzteren (Pelagia). Die Gallertsubstanz

entsteht aus den centralen Abschnitten der Blastodermzellen, doch ist es noch fraglich, ob diese Vorgänge allen Hydroiden und Medusen gemeinsam sind und welchen namentlich sie zukommen. *Hoyer*.]

4. Ctenophora.

[*Kowalewsky* (10) hat auch die Entwicklungsgeschichte der Ctenophoren verfolgt. Seine grosse, schon so häufig citirte Arbeit enthält eine Zusammenstellung dessen, was Verf. bisher über die Entwicklung der Ctenophoren ermittelt hat, vielfach berichtigt und ergänzt durch neuere Beobachtungen. Indem wir in Betreff der Einzelheiten auf die früheren Arbeiten des Verf. verweisen (siehe die Berichte f. 1867 p. 169 und 1869 p. 356), beschränken wir uns hier auf die Hervorhebungen derjenigen Punkte, durch welche frühere unzureichende Beobachtungen berichtigt und ergänzt werden. Verf. gelang es bei seiner letzten Anwesenheit in Neapel (1870) den Kern in den Eiern von Eschholtzia und Eucharis aufzufinden. Er liegt oberflächlich dicht unter der Protoplasmaschicht, kurz vor Beginn der Furchung dagegen innerhalb derselben, wo bei Escholtzia das Protoplasma um den Kern sich vorzugsweise anhäuft, und letzterer bei der Furchung sich mit theilt. Bei Eucharis wurde das Schicksal des Kernes nicht specieller verfolgt. Es erfolgt nun bekanntlich die Theilung des Eies zunächst in 8 Kugeln, in jeder derselben ist bei Eschholtzia und Eucharis je ein Kern enthalten und erst nach Theilung des Kernes erfolgt die Durchfurchung jeder Kugel in einen grösseren und einen kleineren Abschnitt, deren jeder seinen eigenen Kern erhält. Die Vermehrung der kleineren Kugeln geht nun bei weitem schneller vor sich, als der Zerfall der grösseren in 16 ebenfalls mit Kernen versehene Kugeln, von denen verzweigte Protoplasmafortsätze durch den Zellinhalt zur Peripherie ziehen; weiterhin schwinden in letzteren die Kerne, während sie selbst als Dotter von den kleineren Zellen allmählich umwachsen werden. welche somit zum Blastoderm sich gestalten. Indessen nimmt Verf. jetzt an, dass auch noch das in jenen grossen Zellen zurück-gebliebene Protoplasma zum Theil an der Bildung der Blastodermzellen sich betheilige. Bei Beroë geht die Entwicklung wesentlich ebenso vor sich, doch bemerkte Verf. (wohl wegen der Undurchsichtigkeit des Dotters) die Kerne hier erst nach der Theilung in 8 grosse und 8 kleine Kugeln, und zwar nur in den letzteren. Die weiteren Entwicklungsvorgänge sind bei Eucharis, Eschholtzia und Beroë wesentlich identisch. Dieselben gestalten sich bei Eschholtzia folgendermassen: Die Umwachsung der oberen von den kleineren Zellen eingenommenen Seite durch das Blastoderm erfolgt später, als die der unteren Seite. An

letzterer bildet sich eine Vertiefung; die Zellen platten sich pflasterförmig ab; um die Vertiefung werden sie cylindrisch und ebenso auf der oberen Seite. Die Vertiefung schnürt sich zu einem mit plattem Epithel ausgekleideten Sacke ab, nämlich der Anlage des Trichters und der von demselben ausgehenden Radialkanäle des Verdauungssystems. Zu dem Sacke führt ein aus dem Randtheile der Höhlung sich bildender, enger, mit langen Cylinderzellen ausgekleideter Kanal, der die Magenanlage darstellt (also ähnlich wie bei den Actinien). K. hat früher die Höhlung nicht beobachtet und nur die des Magens, von der aus der Trichter sich bilden sollte: An der Rückenseite entstehen weiterhin 4 längsverlaufende Verdickungen zur Bildung der Flimmer- oder Schwimmplättchen; dann zwei seitliche Verdickungen als Anlagen des Nervenknotens, in welchem 4 Otolithen zum Vorschein kommen. Die Flimmerplatten entstehen durch Verwachsung von Cilienreihen. Die Kugeln des Dotters zerfallen in immer kleinere Abschnitte und werden allmählich resorbirt. Zwischen Ento- und Ektoderm tritt reichliche Gallertsubstanz auf, in welche vom Ektoderm Zellen eindringen, die Sternform annehmen. Um den Magen bilden sich ziemlich reichliche zarte Muskelfasern. Ueber dem Nervenknoten entsteht eine Flimmerplatte. Die Otolithen treten aus den Zellen heraus und lagern sich auf der Flimmerplatte. Weiterhin erfolgt die Bildung der Fangarme und der Radialkanäle des Verdauungssystems. Erstere entstehen bei Beroë nicht; das Gallertgewebe schien bei Beroë sich direkt aus den Dotterkugeln zu bilden, doch ist Verf. dessen nicht sicher; die Radialkanäle entstehen hier sehr frühzeitig, nicht selten vor dem Austritt des Embryo aus dem Ei. — *Hoyer.*]

IV.

Echinodermata.

1) *Hoffmann, C. K.*, Zur Anatomie der Asteriden. Niederländisches Archiv für Zoologie. Bd. II. 1873. p. 1—32. Taf. I u. II.

2) *Marion, A. F.*, Reproductions hybrides d'Echinodermes. Journal de Zoologie par P. Gervais. T. II. 1873. p. 304—307; ferner in den Comptes rendus 1873. Vol. 76. p. 963—966.

3) *Perrier, Edm.*, Recherches sur l'anatomie et la régeneration des bras de la Comatula rosacea. Archives de zoologie experimentale. T. II. 1873. p. 29—86. Pl. II—IV.

4) *Derselbe*, Note sur l'Anatomie de la Comatule (Comatula rosacea de Blainv). Comptes rendus 1873. Vol. 76. p. 718—720.

Perrier (3 u. 4) macht interessante Mittheilungen über die Regeneration verloren gegangener Arme bei Comatula und bespricht die Art

und Weise, wie die Tentakeln der ganz jungen Pentacrinus-förmigen Larven entstehen. Wegen der Details müssen wir auf das Original verweisen.

Hoffmann (1) beschreibt kurz die Genitalorgane und Genitalprodukte der Asteriden, und sucht die Vermuthung wahrscheinlich zu machen, die er früher schon für die männlichen Echinen aufgestellt hat, dass nämlich die Genitalprodukte durch die Madreporenplatte den Körper verlassen, und zwar zunächst in die Blutgefässe und dann in den „schlauchförmigen Kanal" gelangen.

Marion (2) hat Versuche über Bastardbildung bei Echinodermen angestellt; wenn man reife Eier von Toxopneustes lividus mit reifem Samen von Sphaerechinus brevispinosus künstlich befruchtet, so geht die Entwicklung der Eier genau so vor sich, wie bei Befruchtung mit dem Samen von Individuen derselben Species. Die erzogenen Bastard-Pluteus weichen nur in unbedeutenden Umrisseinzelheiten von den normalen Pluteus ab, lassen sich aber gleich letzteren nicht über den 7. Tag hinaus am Leben erhalten.

V.

Vermes.

1) *Agassiz, Al.*, Histoire du Balanaglossus et de la Tornaria. Analyse et extrait par Edmond Perrier. Archives de zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. 395—408. Pl. XVIII.
(Der Originalaufsatz von Ag. ist dem Ref. nicht zugänglich gewesen.)

2) *van Beneden, Ed.*, Etude zoologique et anatomique du genre Macrostomum etc Bulletins de l'Acad. royale de Belgique. 2. sér. T. XXX. 1870.

3) *Bobretzky, N.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Mit 2 Taf. Aufzeichnungen (Sapisky) der Kieffer Gesellschaft der Naturforscher. 1873. (Russisch.)

4) *Bütschli, O.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Sagitta. Zeitschrift f. wiss. Zool. XXIII. 1873. p. 409—413. Taf. XXIII.

5) *Derselbe*, Bemerkungen zur Metamorphose des Pilidium. Archiv für Naturgeschichte. Jahrgang 39. Bd. I. p. 276—283. T. XII. Fig. 1—9.

6) *Claparède, Ed.*, Les annélides chétopodes du Golfe de Naples. Supplément Mémoires de la société de Physique et d'histoire nat. de Genève. Vol. XX. 1870. p. 365—542. Taf. I—XIV.

7) *Cobbold, T. Spencer*, Ueber die Entwicklung der Bilharzia haematobia. Brit med. Journ. July 27. 1872.

8) *Ercolani, G. B.*, Sulla Dimorfobiosi o diverso modo die vivere e riprodursi sotto duplice forma di una stessa specie die animali; osservationi fatte sopra alcuni Nematoelminti. Memorie dell' Academia delle Science dell' Istituto di Bologna. Serie III. Tomo IV. 1873. 30 Seiten. 2 Tafeln.

9) *Grimm, O.*, Materialien für die Erkenntniss der niederen Thiere. Magisterdissertation. Petersburg 1873. (Russisch.)

Hallez, P., Observations sur le Prostomum lineare Oerstedt. Archives de zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. 559—585. Pl. XX—XXII.

Hering, E. v., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger Eingeweidewürmer. Würtemberg. naturwiss. Jahreshefte. 29. Jahrgang 1873.

) *Lankester, Ray*, Summary of zoological observations made at Naples in the Winter 1871—72. Annals and Magazine of nat. history. IV. ser. Vol. XI. 1873. p. 82—97.

Leuckart, R., De statu et embryonali et larvali Echinorhynchorum eorumque metamorphosi. 4. 37 S. Leipzig. 1873. Universitätsprogramm. (Text deutsch geschrieben.)

Linstow, O. von, Ueber die Entwicklungsgeschichte des Distomum nodulosum Zed. Archiv für Naturgeschichte. Jahrgang 39. Bd. I. p. 1—8. Taf. I.

) *Derselbe*, Einige neue Distomen u. Bemerkungen über die weiblichen Sexualorgane der Trematoden. Ebendaselbst p. 95—108. Taf. V.

) *Derselbe*, Einige neue Nematoden nebst Bemerkungen über bekannte Arten. Archiv für Naturgeschichte. Jahrgang 39. Bd. I. p. 293—305. Taf. XIII.

) *Maddox, R. L.*, On an Entozoon with ova found encystet in the muscles of a sheep. Monthly microscopical Journal 1873. June. p. 245—253. Pl. XVIII.

) *Moebius, K.*, Mollusken, Würmer, Echinodermen u. Coelenteraten in „Reisewerk der zweiten deutschen Nordpolfahrt." Bd. II. p. 246—261. 1 Taf.

) *Marion, A. F.*, Recherches sur les animaux inférieurs du golfe de Marseille. Ann. d. Scienc. Naturelles Zool. 1873. Tome XVII. Art. No. 6. Pl. 17.

) *Moseley, H. N.*, On the Anatomie and Histology of the Landplanarians of Ceylon etc. Proceedings of the Royal Society. London. 20. Febr. 1873, u. Ann. a. Magaz. Nat. hist. 4. series. IX. 1873. p. 310—314.

) *Perrier, Edm.*, Mémoire sur les Lombriciens. Archives du Museum. T. VIII. 1872.

1) *Derselbe*, Recherches sur un genre nouveau de Lombricieus (genre Plutellus). Archives de zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. 244—266.

2) *Derselbe*, Description d'un genre nouveau de cestoides (genre Duthiersia E. P.). Archives de zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. 349—362. Pl. XVI.

3) *Rajevsky*, Bemerkungen über die Entwicklung des Polygordius und seiner Lovén'schen Larve. Berichte d. kais. Gesellschaft d. Liebhaber d. Naturkunde zu Moskau. T. X. 11 S. Taf. XIII. (Russisch.)

4) *Saint-Cyr*, Expériences sur le scolex du Taenia mediocanellata. Comptes rendus LXXVII. 1873. p. 536—538.

5) *Derselbe*, Deux expériences sur le scolex du Taenia mediocanellata. Journal de l'anatomie et de la physiol. publié par Robin. 1873. No. 5. p. 504—510. Pl. XXI.

6) *Schneider, A.*, Untersuchungen über Plathelminthen. 8. Giessen. 1873. 77 Seiten u. 5 Taf. Separatabdr. aus dem 14. Jahresbericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.

7) *Selenka, E.*, Das Gefässsystem der Aphrodite aculeata L. Niederländisches Archiv für Zoologie. Bd. II. 1873. p. 33—47. Taf. III u. IV.

8) *Stepanoff, P.*, Helminthologische Beobachtungen. Charkoff 1873. Abdruck aus den Arbeiten der Gesellschaft der Naturforscher bei der Kaiserl. Universität zu Charkoff. Bd. VII. Mit 1 Taf. (Russisch.)

29) *Tauber, P.*, Om Naïdernes Bygning og kjönsforhold. Jagttagelser og Bemärkninger. Naturhistorisk Tidskrift. 3 R. 8. B. Kjöbenhavn. 1873. p. 379—422. Taf. XIII u. XIV.

30) *Willemoes-Suhm*, *R. v.*, Helminthologische Notizen III. Zeitschrift f. wiss. Zool. XXIII. 1873. p. 331—345.

1. Platyhelminthes.

Turbellaria.

Schneider (26) gibt uns interessante Aufschlüsse über die Entwicklungsgeschichte von Mesostomum Ehrenbergii. Dieses Thier besitzt, wie auch andere Rhabdocoelen, zwei verschiedene Eiformen: Sommer- und Wintereier. Erstere sind hell und ihre Jungen entwickeln sich bereits im Uterus der Mutter; letztere dagegen dunkel und hartschalig und lassen erst im nächsten Frühjahr im Wasser den Embryo ausschlüpfen, der bereits im November fertig gebildet ist. Sobald ein Junges ausgeschlüpft ist, beginnt es Sommereier zu bilden, und erzeugt so eine neue Generation von Jungen, sind diese aber geboren, so bildet es Wintereier und kann niemals wieder Sommereier produciren. Wiederholte Versuche haben gezeigt, dass sowohl Sommer- als Wintereier sich entwickelten, wenn das Mutterthier von der Geburt an völlig isolirt gehalten wurde, also nur Selbstbefruchtung möglich gewesen war; dagegen ergibt sich, dass im gewöhnlichen Leben des Wurmes Selbstbefruchtung normal nur für die Sommereier der Winterthiere stattfindet, und Sommerthiere, welche von isolirten Müttern stammen, erzeugen nur Wintereier. Es findet also eine ganz regelmässige normale Abwechslung zwischen Selbstbefruchtung und gegenseitiger Befruchtung statt, dagegen beeinträchtigt Isolation und Selbstbefruchtung im gewissen Masse die Fruchtbarkeit der Thiere. Auch die Bildung der Genitalprodukte wird genauer behandelt. Die Dotterzellen sind es, nach Verf. Ansicht, welche die Eischalen ausscheiden, nicht die Wände des Uterus; aber noch eine andere Bedeutung sollen die Dotterzellen haben, nämlich die von „lebenden Wesen, die man vielleicht am ersten mit Blutkörperchen vergleichen kann" und durch die aller Nahrungsstoff der zum Embryo tritt hindurch muss. Die Zellen des Dotterstockes verhalten sich während der Periode der Sommer- und Wintereiererzeugung verschieden, in ersterer sind sie hell, in letzterer dagegen mit stark lichtbrechenden kleineren und grösseren Körnern gefüllt. Der Furchungsprocess des befruchteten Sommereies beginnt mit der Veränderung des ursprünglich mit einer Flüssigkeit erfüllten, mit Nucleolus versehenen Kernes. Derselbe verwandelt sich „in einen Haufen feiner lockig gekrümmter, nur auf Zusatz von Essigsäure sichtbar werdender Fäden"; an Stelle letzterer treten endlich dicke Stränge auf, welche bald zu einer Rosette geordnet in der Aequatorialebene des Eies liegen. Die im Ei befindlichen Körnchen haben sich in Meridianebenen gruppirt. Wenn

die Zweitheilung beginnt, haben sich die Stränge vermehrt und so geordnet, dass ein Theil nach dem einen Pol, der andere nach dem anderen sich richtet, und endlich treten sie in die abgeschnürten Tochterzellen über; alsdann löst sich der strangförmige Kern wieder auf und ein bläschenförmiger, mit feinen Granulationen erfüllter Kern tritt wieder an seine Stelle. Bei jeder weiteren Theilung macht jeder Furchungskugelkern die beschriebenen Veränderungen von Neuem durch. Aehnliche Vorgänge kommen auch bei der Furchung von Distomum cygnoides vor, und auch bei der Eibildung im Eierstock finden die Kerntheilungen auf diese complicirte Weise „mit Metamorphose des Kernes" statt. Die fertigen Spermatozoen sind fadenförmig und kurz vor ihrem Vorderende mit mehreren dünnen geisselartigen Fäden besetzt, ihre Bildung geht in der von de la Valette für alle fadenförmigen Spermatozoen beschriebenen Weise vor sich.

Ed. van Beneden (2) beschreibt als neue Form Macrostomum viride, gibt eine Anatomie des Thieres, und schildert den Genitalapparat; hervorzuheben ist, dass in dem „parenchyme", das die am weitesten ausgebildeten Eier im Eierstocke umgibt, Zellen mit Dotterkörnchen entstehen, dass dieselben in die Eizelle eindringen, also von dieser gefressen werden.

Moseley (19) beschreibt kurz die Genitalien einiger Land-Planarien von Ceylon.

Bütschli (4) bestätigt bis auf unbedeutende Differenzen die Angaben von Metschnikoff (vergl. Henle's Jahresbericht 1869 p. 382) über die Entwicklung des Pilidium zu einem Nemertes. Beobachtet wurde zu Arendal P. gyrans und P. appendiculatum.

Marion (18) hat in Marseille eine Zwitternemertine gefunden, die er zur Erinnerung, dass Keferstein die erste Zwitternemertine bekannt gemacht hat, Borlasia Kefersteinii nennt. Er beschreibt die Geschlechtsorgane, hat sich aber nicht überzeugen können, dass besondere Ausführöffnungen für die Geschlechtsprodukte existiren.

Der merkwürdige Parasit der Nieren der Cephalopoden, Dicynema ist nach *Ray Lankester* (11) eine degradirte Wurmform und pflanzt sich durch Quertheilung fort; ausserdem hat Verf. aber zu gleicher Zeit auch die Entstehung der zwei verschiedenen vorkommenden Embryonalformen dieses räthselhaften Thieres verfolgt.

Trematodes.

Von *Willemoes-Suhm* (30) erhalten wir interessante Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Trematoden. Zunächst bespricht er den Bau und den Embryo von Monostomum faba Brs. und den Embryo von

Gasterostomum crucibulum Rud. Beide gehören zu den unbewimperten Jugendformen, letzterer besitzt aber einen Mundstachel; es gehört höchst wahrscheinlich in seinen Entwicklungskreis Bucephalus Haimeanus Lac.-Duth. aus Ostraea und Cardium und das aus ihm entstehende Distomum kommt wohl encystirt an den Kiemen solcher Fische vor, die dem Conger, der Muraena oder dem Cottus (den Trägern des reifen Gasterostomum) zur Nahrung dienen. Zu den bewimperten Trematoden-Embryonen gehören ferner die vom Verf. beobachteten Jugendformen von Dist. laureatum Zed. und Distomum hians Rud., letzteres mit einem papillenförmigen Vorsprunge am Vorderende und zwei Augenflecken, ferner die Jugendformen von Dist. globiporum, folium und nodulosum, die von G. Wagener untersucht und gezeichnet wurden. Der Embryo des ersten Thieres hat an seinem Vorderende eine Art Mundnapf, aus dem sich ein konischer Zapfen erhebt, der des zweiten hat nur einen sehr rudimentären Mundnapf und Seitengefässe, der des dritten dagegen auch noch einen schwarzen Pigmentfleck mit deutlicher Linse. Ferner führt Verf. diejenigen Mollusken an, die vorausgesetzt, dass derselbe überhaupt ein Weichthier ist, als Zwischenwirth des auf den Far-Oer ungemein häufigen Distomum hepaticum verdächtigt werden können und lenkt schliesslich die Aufmerksamkeit besonders auf Limax agrestis. Hieran schliesst sich eine genaue Uebersicht der bisher bekannt gewordenen Trematodenembryonen mit Angabe der betreffenden Literatur.

v. Linstow (13) beschreibt den ganzen Entwicklungscyclus von Distomum nodulosum Zed. aus dem Darm Perca fluvialitis oder Acerina cernua. Die durch einen grossen schwarzen Pigmentfleck in der Mitte des Körpers charakterisirten Embryonen dieses Thieres wandern in Paludina impura ein, verwandeln sich in Sporocysten und erzeugen eine als Cercaria nodulosa vom Verf. beschriebene bohrstacheltragende Cercarienform. Diese kapseln sich innerhalb der Paludina ein ohne vorher auszuwandern, und können nun direkt in den Darm ihrer Wohnthiere übergeführt werden, indem ein Barsch eine Paludina frisst und das junge eingekapselte Distomum in seinem Darm frei wird; es können aber auch in dem Fall, dass der Barsch eine Paludine frisst, die noch keine eingekapselten Distomen, sondern nur Sporocysten mit Cercarien enthält, die Cercarien in den Kaulbarschdarm übertragen werden; dann wandern sie aber mit Hülfe des Bohrstachels durch die Darmwand hindurch und kapseln sich auf dessen Aussenseite ein.

Derselbe (14) beschreibt an Distomum pellucidum nov. sp. aus dem Oesophagus des Haushuhns eine ganz neue Modification des Geschlechtsapparates. Es soll nämlich hier nicht eine vom Eileiter gesonderte Vagina mit besonderer Oeffnung vorkommen, wie dies für viele

ındere Trematoden neuerdings (vergl. die vorigen Jahresber. p. 271. ff.) ›ewiesen worden ist — was Verf. allerdings mit keinem Worte erwähnt. — Dagegen soll sich von dem Eileiter, der ebenfalls zur Begattung lient, ein Gang abzweigen, der nach einer Samenblase führt, welche viederum direkt mit der Schalendrüse communicirt. Ferner erhalten vir Angaben über die Genitalien von Dist. caudatum nov. sp. aus dem Dünndarm des Igels, Dist. tectum, aus dem Darm des Stintes, Dist. bele-›cephalum nov. sp. aus dem Darm des Reihers und Dist. recurvatum ıov. sp. aus dem Darm von Anas marila.

Cobbold's (7) Bemerkungen über die Entwicklung der Bilharzia haematobia sind Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

[In der zweiten Abhandlung seiner Dissertation liefert *Grimm* (9) eine ausführliche Darstellung seiner Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung von Amphilina foliacea G. Wg., über welche er bereits in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1871 eine vorläufige Mittheilung veröffentlicht hat. (Vorjähriger Bericht, S. 272.)

Hoyer.]

Cestodes.

[*Stepanoff* (28) beschreibt sehr speciell die Geschlechtsorgane, sowie die Entwicklung der Eier von Triaenophorus nodulosus, welcher in Charkoff häufig im Darmkanale des Hechtes vorkommt und seine geschlechtliche Reife gewöhnlich nur im April und Mai erreicht, und von Dibothrium rectangulum, das im Juni bei jedem Exemplar von Barbus fluviatilis vorgefunden wird. Bei Triaenophorus bildet der Eileiter im reifen Zustande gegen 9 Windungen und ist mit Eiern erfüllt, die wachsen, aber innerhalb des mütterlichen Organismus sich nicht zu Embryonen entwickeln. Die Windungen des Eileiters nähern sich immer mehr, ihre Windungen schwinden allmählich und schliesslich findet man an Stelle des Eileiters einen Haufen von Eiern, die in einer gemeinsamen Höhle, dem Uterus, liegen. Ueber jedem solchen Haufen bildet sich durch Riss der Gewebe in der Körperwand eine regelmässige Oeffnung, durch welche die Eier heraustreten. Letztere sind meist oval und zeigen im entwickelten Zustande in der Cuticula eine rundliche Oeffnung mit entsprechendem Deckel. Verf. hat Proglottiden mit reifen Eiern, die aus dem Darme des Hechtes nach aussen entleert werden, aufgefunden und damit Entwicklungsversuche angestellt, welche die Beobachtungen von Willemoes-Suhm (Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. 20) bestätigten. Der Embryo entwickelte sich im Wasser binnen 5 bis 14 Tagen und zeigte drei Paar Haken. — Bei Dibothrium nähern sich die Windungen des Uterus nach seiner Füllung mit reifen Eiern, die

Scheidewände zwischen denselben schwinden, die vergrösserten Eier stülpen sich in die Wandungen an verschiedenen Stellen ein und geben so dem Organ die charakteristische Form der Rosette. Die Eier sind oval, mit feinkörnigem Inhalt, Keimbläschen, Keimfleck und Cuticularmembran versehen, an der kein Deckel wahrnehmbar ist; sie entwickeln sich zum Larvenstadium nur innerhalb des Mutterthieres, im Wasser gehen sie dagegen zu Grunde. Der sehr bewegliche Embryo zeigt 6 Haken. *Hoyer.*]

Perrier (22)* constatirt, dass in einem neuen Cestodengenus, das er in zwei verschiedenen Species aus dem Darm von zwei Varanus-Species beschreibt, die Genitalorgane genau nach dem Typus der Bothriocephalen gebaut sind. Er tauft die neue dem Genus Solenophorus Crepelin nahe verwandte Gattung, Duthiersia.

Willemoes-Suhm (30) bildet nach Skizzen von *v. Siebold* die unbewimperten Embryonen von Bothriocephalus proboscideus, rectangulus und infundibuliformis ab; zu den bewimperten dagegen gehören die Embryonen von Bothriocephalus ditremus und heteropleurus. Hieran schliesst er eine allerdings nur für die selteneren unbewimperten Formen vollständige „synoptische Tabelle für die Bothriocephalusembryonen“.

Saint-Cyr (24 u. 25) hat zwei junge Rinder mit den Proglottiden von Taenia medicanellata gefüttert. Bei dem einen fanden sich, als man es 224 Tage nach der Infection schlachtete, 11 bereits todte und in der Verkalkung begriffene Cysticerken, bei dem andern, 54 Tage nach der Infection geschlachteten, 20 zu Taenia mediocanellata gehörige lebende Finnen.

Maddox (16) hat in den Halsmuskeln des Schafes einen encystirten Haken tragenden Cysticercus gefunden und glaubt in demselben Eier nachgewiesen zu haben.

2. Nemathelminthes.

Nematodes.

v. Herings (11) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger Eingeweidewürmer sind Ref. nicht zu Gesicht gekommen. Sie sollen sich vielfach auf Nematoden beziehen.

Ercolani (8) gibt höchst merkwürdige Nachrichten über die Entwicklungsgeschichte von Ascaris inflexa und A. vesicularis Fröhl. (neuerdings in das Genus Heterakis hinübergenommen). Die mit dem Kothe aus dem Hühnerdarm entleerten reifen Eier entwickeln sich nur dann, wenn sie nach einem Stadium der Austrocknung in feuchter Erde cultivirt werden. Eine längere vollkommene Austrocknung brauchen die Eier der A. inflexa; die Eier von A. vesicularis können nur eine

kürzere Dauer dieser Austrocknung ertragen, sodass man hierdurch ein gutes Mittel hat, die Jungen jeder Species aus den in den Hühnerfaeces gemischte Eiern gesondert zu erziehen. Verf. glaubt sich nun überzeugt zu haben, dass die bei der erwähnten Culturmethode aus den Eiern der genannten Species ausschlüpfenden Embryonen im Freien geschlechtsreif werden, und sich in geschlechtlich getrennten Generationen daselbst fortpflanzen. Die einmal entwickelten Embryonen können nachträglich übrigens mehrfache Austrocknung ertragen und kommen bei neuer Befeuchtung alsbald wieder zum Leben. Die freien Generationen sind bedeutend kleiner als die parasitische; bei Ascaris inflexa ist die Grösse der parasitischen Generation nach Schneider ♂ 60 Mm., ♀ 92 Mm., bei A. vesicularis ♂ 7 Mm., ♀ 10 Mm., während die Grösse der freien Generation der ersten Species ohngefähr 1,13 Mm., die der anderen, bei dem ♂ 0,7 Mm., bei dem ♀ 1,5 Mm. beträgt. Die freie Generation soll übrigens mit Ausnahme einiger kleiner Unterschiede in den äusseren männlichen Genitalien durchaus die Charactere der parasitischen und makroskopischen Generation besitzen. Dagegen sind die ersteren ovovivipar, die letztere dagegen nur ovipar. Gleiche mikroskopische freie Generationen will Verf. auch bei Oxyuris curvula, Spiroptera megastoma, Strongylus armatus und Str. tetracanthus beobachtet haben.

Wie die freien Generationen der Hühnerparasiten wieder in den parasitischen Zustand zurückkehren, darüber konnte Verf. keine völlige Sicherheit erlangen. Fütterungsversuche an Hühnern mit der freien Generation angestellt hatten kein Resultat. Auch die Versuche, einen etwaigen Zwischenwirth aufzufinden, schlugen fehl. Dagegen zeigte ein Hühnchen, das mit geschlechtslosen, in einem faulen Melonenstiel aufgefundenen Nematoden inficirt war, 3 Tage darauf in seinem Darme 30 junge, 30—33 Mm. lange, noch unreife ♀ von Asc. inflexa, ein Befund, den übrigens auch der Verf. als nicht in directem Zusammenhange mit der künstlichen Infection stehend betrachten möchte.

Bei Gelegenheit der Untersuchung von freien agamen Pflanzennematoden wurde Verf. auf die Untersuchung der Nematodenspecies geleitet, welche die von den italienischen Landwirthen als „Calzone“ bezeichnete Krankheit des Hanfes hervorbringt: Man kann 3 verschiedene Species dieser Hanfparasiten unterscheiden. Von zweien der genannten Species konnte Verf. den Entwicklungsgang erforschen, bei diesen trat bei weiterer Cultur in feuchter Erde die Entwicklung der Genitalien und die Fortpflanzung ein, ohne dass es zu einer Reihe auf einander folgender Generationen kam. Die ganze Reihe der hier wiedergegebenen Vorgänge bezeichnet Verf. mit dem Namen: „Dimorphobiose“ und vindicirt dieser eine weittragende Bedeutung.

von Linstow (15) gibt kurze Bemerkungen über die Geschlechtsorgane einiger zum Theil neuen Nematoden und bespricht dieselben genauer bei Filaroides mustelarum van Ben. Er beschreibt auch die Embryonen dieser Species und betrachtet als deren Zwischenwirth den Frosch.

Anhang.

Es ist *Bütschli* (4) gelungen, die Kowalewsky'schen Angaben (vergl. den vor. Jahresber. p. 282) über die Entwickelung von Sagitta zu bestätigen und die Frage nach der Abstammung der Geschlechtsorgane zu lösen, die jener Forscher noch offen gelassen hatte. Schon zu der Zeit, wo der Embryo eine hohle, zweischichtige Kugel mit noch persistirender primitiver Einstülpungsöffnung darstellt, zeichnen sich in der Nähe des der erwähnten Oeffnung entgegengesetzten Kugelpoles 6 Zellen der innern Zellschicht aus, die nach innen hervorspringen und in der Flächenansicht als ein unregelmässig umgrenzter Körper erscheinen. Dies ist die Anlage der Geschlechtsorgane, welche allmählich in die 4 Einzelanlagen der späteren Ovarien und Hoden zerfällt. Erst in letzterem Stadium sind diese Anlagen von Kowalewsky gefunden und jede einzelne für einzellig gehalten worden, wovon Verf. sich aber nicht überzeugen konnte. Während der ersten Zeit des embryonalen Lebens bleiben diese Anlagen auf derselben Stufe stehen. Ihre weitere Ausbildung wurde nicht verfolgt. Hieran schliessen sich einige weitere Details über den Bau der Embryonen.

Acanthocephali.

Leuckart (12) gibt in einem Universitätsprogramm zunächst eine eingehende Darstellung der allmählichen Ausbildung unserer Kenntnisse über die Entwicklungsgeschichte der Echinorhynchen und bereichert dann unser Wissen mit einer Reihe von neuen Thatsachen. Er bespricht zunächst den Bau der Embryonen von Echin. proteus, angustatus und gigas, und weist nach, dass dieselben keineswegs eine „unverkennbare äussere Aehnlichkeit mit ihren Eltern" besitzen, wie G. Wagener dies angibt. Sogar der Stachelapparat der Embryonen ist eine von demjenigen der erwachsenen Echinorhynchen völlig verschiedene Bildung. Eine mundartige Oeffnung (Kopfschlitz) ist nirgends nachzuweisen, vielmehr wird der Anschein einer solchen lediglich durch das Einziehen und Zusammenklappen der stacheltragenden Kopfscheibe bewirkt. Diese Einziehung wird durch besondere Muskelfasern hervorgebracht. Hinter der Kopfscheibe liegt ein muskulöser Bulbus und ausserdem noch ein elastisches Polster, das bei der Entfaltung der Kopf-

scheibe als Antagonist der Rückziehmuskeln wirkt. Es ist letzteres wahrscheinlich dasselbe Organ, das von Wagener als Lemniskenpaar beschrieben wurde; ihm hängt ferner auch nach hinten der bekannte Körnerhaufen an. Verf. ist nicht abgeneigt, das elastische Kopforgan als morphologisches Aequivalent des Pharynx, den Körnerhaufen dagegen als Homologon des Magens zu deuten.

Hierauf schildert er den Vorgang der nicht so regelmässig als Wagener es meint, verlaufenden Furchung, und die Bildung der sogenannten 3 „Eihüllen" um den Embryo. Die Bezeichnung „Eihüllen" trifft daher für letztere nicht zu, muss vielmehr durch „Embryonalhüllen" ersetzt werden. Der bei weiterer Entwickelung des Embryo sich bildende „Körnerhaufen", kann nicht als Dotterrest, sondern als embryonales Organ, als Analogon des Darmkanales betrachtet werden. Das Auftreten der Cuticula und des Kopforganes vollendet die Bildung des Embryo. Hierauf unterliegt der ursprünglich aus Zellen aufgebaute Embryonalkörper einer völligen Histolyse: Zellen sind in ihm nicht mehr nachweisbar, auch nicht im centralen Körnerhaufen. Werden nun die Embryonen von Ech. proteus an Gammarus pulex verfüttert, so werden ihre Hüllen gelöst, sie dringen durch die Darmwand in die Leibeshöhle ein, wandern hier bei zunehmender Grösse 2—3 Wochen lang herum, verlieren alsdann ihre Beweglichkeit und beginnen ihre weitere Metamorphose, die zunächst an ein Wachsthum und ein Zelligwerden des Körnerhaufens anknüpft. Im umgebenden Protoplasma zeigen sich gleichzeitig 15—20 grosse helle Kugeln, welche als normale Bildungen aufzufassen sind. Der innere Zellhaufen vergrössert sich nun und wandelt sich nach Art eines gefurchten Dotters durch Gruppirung seiner Elemente in einen Organencomplex um. Die Entwickelung des Echinorhynchus hat also grosse Aehnlichkeit mit der Entwickelung des Echinoderms im Innern seiner Larve und ist ebenso wie jene als eine Metamorphose aufzufassen. Die embryonale Körperwand liefert lediglich die Körnerschicht des entwickelten Thieres, alle übrigen Organe gehen aus dem centralen Körnerhaufen, dem „Embryonalkern" hervor. Hieran schliesst sich eine Uebersicht über die von Greeff und Schneider in Betreff der Entwickelung von Echinorh. polymorphus und Ech. gigas gewonnenen Resultate.

Die Differenzen, welche sich zwischen den Angaben dieser letzteren Forscher und den früheren des Verf. ergeben, erklären sich daraus, dass die Metamorphose bei den einzelnen Arten insofern abweichend sich gestaltet, als die primitive Larvenform zu sehr verschiedener Zeit und in sehr verschiedener Grösse zur Ruhe kommt und den Embryonalkern entwickelt. Hierfür sprechen deutlich die Vorgänge bei Echin. proteus, dessen Zwischenwirth von Asellus aquaticus gebildet wird. Die

Embryonen dieser Species bleiben nämlich schon in der Darmwand d Asellen zurück, kommen hier zur Ruhe und blähen sich in der Mit buckelförmig auf. Das Wachsthum des Körnerhaufens und die Bildun der hellen — hier kernhaltigen — Blasen beginnt schon jetzt und trübt sich die peripherische Masse durch Auftreten von vielen grob Körnchen. Durch diese Wachsthums-Vorgänge im Innern wird d buckelförmige Auftreibung der Leibeswand immer stärker und nur d dem kugelförmigen Leibe ansitzende kurze Schwanzstück und die Em bryonalhaken gestatten den Embryo als solchen zu erkennen. Durc pathologische Veränderungen der Darmwand werden nun die Embryone in die Leibeshöhle des Zwischenwirthes passiv übergeführt. Hier wäch die Auftreibung zu einem kappenartig abgerundeten Cylinder aus, dess Längsrichtung senkrecht gegen den Längsdurchmesser des ursprüngliche Embryo zu liegen kommt, und nun erst beginnt die Entwickelung de späteren Wurmes und zwar genau auf dieselbe Weise, wie bei Echinorh proteus. Schliesslich führt Verf. eine Parallele zwischen den „Lateral scheiben" der Echinodermenlarven und dem Embryonalkern der Echi norhynchen, sowie eine Vergleichung beider mit dem „Muskelblatte der übrigen Thiere durch. Die von den grossen Bläschen durchsetzt Körnerlage wird dagegen dem „Hautblatte" parallelisirt.

3. Sipunculacea.

Ray Lankester (11 b) sieht die von Keferstein und Ehlers (vergl Henle Jahresber. f. 1861 p. 168) beschriebenen „büschelförmigen Fort sätze", welche an jeder Seite des Rectum von Sipunculus nudus auf treten, für die wirklichen Ovarien an, die in der Leibeshöhle flottirende „maulbeerförmigen Körperchen, welche Brandt als Testikelmassen an spricht, sollen nicht diese Bedeutung haben, sondern von der Oberfläche der Tentakelgefässe losgelöste Zellen sein. Der wirkliche Hoden is vielleicht in dem bekannten Diverticulum des Darmes zu suchen, wahr scheinlicher aber ist, dass dieses Organ von den beiden „grossen braunen Schläuchen" gebildet wird.

4. Annelides.

Die Arbeit von *Rajevsky* (23) über die Entwickelung des Polygordius kennt Ref. nicht genauer, da dieselbe russisch abgefasst ist.

Oligochaeta.

Die Beobachtungen von *Tauber* (29) über den Bau und die Geschlechtsverhältnisse der Naïden folgen hier nach der vom Verf. seinem dänisch geschriebenen gehaltvollen Aufsatze angefügten „repetitio brevis". Dieselben beziehen sich auf Chaetogaster Limnaei und diaphanus, sowie

auf Stylaria (Nais) proboscidea. Das Genus Chaetogaster unterscheidet sich von den übrigen Oligochaeten durch den Mangel der dorsalen Borstenbündel. Sein Körper besteht aus drei ziemlich gesonderten Abschnitten: Kopf, Leib und Hinterleib. Der Kopf besteht aus einem einzigen Segmente, trägt den Mund und ein Borstenbündelpaar und umschliesst den Pharynx. Der undeutlich gegliederte Leibesabschnitt enthält den durch ein Segment sich hinziehenden Oesophagus, den Magen und die Genitalorgane. Der Hinterleib, deutlicher als der vorhergehende Abschnitt gegliedert, besteht aus 2—3 mit Borstenbündeln und Segmentalorganen ausgestatteten Segmenten. Er enthält den Hinterdarm mit dem After. Bei diesem Genus geht die Fortpflanzung den grösssten Theil des Jahres durch Knospen vor sich. Die so gebildeten Ketten von Zooïden trennen sich allmählich und die dadurch frei gewordenen Zooïden pflanzen sich wiederum durch Knospen fort. Die Zooïdenfolge für eine aus 16 Zooïden bestehende Kette ist, wie schon Claus gezeigt hat,

I—V, IX, XIII; III—VII, XI, XV; II—VI, X, XIV; IV—IIX, XII, XVI.

Gegen den Herbst zu wird die Knospenbildung beschränkt, und das der Fortpflanzung dienende Protoplasma („protoplasma prolificum") wird verwendet zur Bildung der Genitalprodukte in den grösseren Zooïden. Es erreichen also in dem eben angeführten Beispiele zunächst die Zooïden I und II und etwas später die Zooïden III und IV die Geschlechtsreife. Zu gleicher Zeit wachsen die einzelnen Segmente der grösseren Zooïden bedeutend und die Zahl der Borsten in den einzelnen Borstenbündeln nimmt stark zu. Auch entstehen neue Borstenbündel, welche neuen Segmenten angehören. Schliesslich ist jedes reife Zooïd mit 5 Paar Borstenbündeln versehen. Bei herannahender Geschlechtsreife der grösseren Zooïden zerfällt nun die Kette, und zwar löst sich zunächst das Zooïd II mit den sieben folgenden Segmenten von dem Zooïd XV. Das Zooïd XV mit den sechs vor ihm liegenden Zooïden bleibt dagegen noch kurze Zeit mit dem Zooïd I verbunden. Alsdann werden die Zooïden III und IV in gleicher Weise frei, und die Kette ist also nun in vier kleine Ketten aufgelöst, von denen jede aus einem reifen und drei unreifen Zooïden besteht. Bei Ch. Limnaei bleiben diese vier Zooïden während der ganzen Dauer der Geschlechtsreife verbunden, die drei hinteren Zooïden von Ch. diaphanus trennen sich dagegen und führen ein selbstständiges Leben. Chaetogaster ist hermaphroditisch wie die übrigen Oligochaeten. In der Gegend des Magens entstehen die Geschlechtsprodukte, nachdem sich durch ein neues Dissepiment ein neues Segment gebildet hat. In diesem Segmente findet man später ein umgewandeltes Borstenbündel (setae genitales von

Ray Lankester). Die Hoden bestehen anfänglich aus zwei oberhalb des Bauchstranges liegenden Zellhaufen. Es werden viel mehr Samenelemente als Eier gebildet. Später erscheinen die Hoden als zwei birnförmige Körper, welche beständig durch die Contractionen des Körpers den Samenleitern entgegengeführt und von den tubenähnlichen Enden der letzteren gleichsam umfasst werden. Es tragen daher wohl diese letzteren zur Umhüllung des Sperma mit den Spermatophoren etwas bei. Samenleiter sind während der Dauer der Geschlechtsreife vorhanden und müssen als umgewandelte Segmentalorgane angesehen werden. Ihre vorderen trichterförmigen Oeffnungen sind mit Wimpern versehen und münden frei in dem Segmente, das die Hoden trägt. Ihr hinterer Theil durchbohrt das neugebildete Dissepiment, schwillt in dem neugebildeten Segmente zu einer Samenblase an, und läuft neben und vor den Genitalborsten in einen kurzen Ductus ejaculatorius aus.

Die Eier entstehen in sternförmigen Haufen, die in dem neugebildeten Segmente zu je zweien oder dreien zu beiden Seiten des Bauchstranges liegen. Die „Matrix" der Eier wird gebildet von einer Zellschicht, welche die tunica muscularis des Bauchstranges bekleidet. Die reifsten Zellhaufen lösen sich ab und schwimmen frei in der Leibeshöhle. (Schwimmende Ovarien mancher Forscher.) In jedem Zellhaufen entwickelt sich nur ein Ei, seltener zwei; dieses wächst und übertrifft an Grösse bald den ganzen übrigen Zellhaufen. Oviduct, Uterus, Vagina fehlen, Organe, welche doch bei den eigentlichen Naïden in dem fünften (Oesophageal-) Segmente so deutlich sichtbar sind. Die Eier werden durch seitliche, vermuthlich nur zeitweilig auftretende Oeffnungen abgelegt. Das bei Ch. Limnaei sehr dicke Clitellum behindert die Untersuchung der Genitalorgane gewaltig, während dies bei dem dünneren von Ch. diaphanus weniger der Fall ist. Zur Zeit der Geschlechtsreife erscheint die Cuticula mit fadenförmigen Anhängen besetzt.

Das Genus Stylaria hat dorsale Borstenbündel in allen Segmenten mit Ausnahme der fünf ersten. Die Kopfregion besteht aus vier Segmenten und trägt den Rüssel, die Augen und den Pharynx. Das fünfte (Oesophageal-) Segment schliesst bei der Geschlechtsreife die Receptacula seminis ein. Das sechste Segment trägt an seinem vordern Theil die jungen Hoden, während die Eierstöcke in seinem hintern Theile entstehen. Dieser hintere Theil wird bald von dem vordern durch ein neues Dissepiment geschieden. Hierauf erscheinen in demselben Segment die Ausführungsorgane des Samens. Eierstöcke entstehen gleichfalls in den folgenden Segmenten III und IV. Der Samen wird durch Platzen der Hoden frei und füllt bald die ganze Höhlung aus, sodass die dehnbaren Theile der Dissepimente ausgedehnt und durch die Menge des

Samens in die folgenden Segmente hineingedrückt werden. Um dieselbe Zeit werden die nun frei herumschwimmenden Ovarien von den den Samen einschliessenden Segmenten (dem Samensäckchen) mit den Dissepimenten bis in das dreizehnte Segment getrieben, sodass sie zuletzt auf dem Samensäckchen aufliegen. Die Eier werden durch — vielleicht nur zeitweilig auftretende — Oeffnungen des sechsten Segmentes, die unter einem sehr dicken Clitellum verborgen liegen, abgelegt. Jedes einzelne Ei wird von der äussern sich ablösenden Schicht („strato exteriore et deciduo clitelli") eingeschlossen und bleibt dort liegen. Die Samenleiter bestehen aus einem kurzen Ausführungsgange, einer Samenblase, und einem kurzen Ductus ejaculatorius. Während der Geschlechtsreife wird die Fortpflanzung durch Knospung nicht völlig unterbrochen, hört aber allmählich auf, wenn die Eier reif werden und der Tod des Thieres bevorsteht. Auch bei Stylaria sind die Samenelemente weit reichlicher vorhanden, als die Eier.

Perrier (21) hat den Bau eines neuen pensylvanischen Regenwurmes untersucht, den er Plutellus heteromorphus tauft. Er beschreibt den männlichen und weiblichen Geschlechtsapparat und kommt zu der Bestätigung der schon früher ihm wahrscheinlich gewordenen Ansicht, dass die Samentaschen der Lumbricinen nicht modificirte Segmentalorgane, sondern Organe sui generis darstellen. Die grössere Arbeit, in der *Verf.* (20) diese Resultate vorbereitet hat, ist uns leider nicht zu Gesicht gekommen.

Polychaeta.

Durch ein Versehen des Refer. ist im vorigen Jahresbericht das Supplement, das *Claparède* (6) seinen Annélides Chètopodes du Golfe de Naples hat folgen lassen, unerwähnt geblieben. Dasselbe enthält als wichtigsten Theil die ausführliche und illustrirte Darstellung der Beziehung zwischen Nereis und Heteronereis, erläutert an den Vorgängen bei Leontis Dumerilii und Lipephile cultrifera. Näher auf diesen Gegenstand einzugehen ist überflüssig, da der Stand der Frage nicht wesentlich verändert worden, seit den vorläufigen Mittheilungen, die im Jahresbericht von Henle, 1869, p. 394, ausführlich dargestellt sind. Ausserdem erhalten wir Angaben über die Genitalprodukte und Genitalorgane bei Hermadion fragile, Achloë astericola, Leptonereis glauca, Alciope Cantrainii, Asterope candida, Vanadis formosa, Spio bombyx, Polydora flava, Myxicola infundibulum, Salmacina aedificatrix, Spirorbis laevis, Eupomatus trypanon.

[*Bobretzky* (3) liefert sehr specielle, durch Zeichnungen erläuterte Beschreibungen der Larvenstadien mehrerer im schwarzen Meere leben-

der Anneliden und zwar zweier Larvenstadien von Centrocorone taurica, dreier Stadien von Pholoe ocellata und endlich zweier Stadien von einer noch nicht näher definirten Species von Pectinaria, welche von Claparède und Metschnikoff der Gattung Polydora zugezählt worden war. Die weitere Umwandelung der bereits im Larvenzustande aufgefundenen Thiere konnte nur theilweise verfolgt werden, doch liessen die höher entwickelten Stadien bereits unzweifelhafte Merkzeichen der vollendeten Thiere erkennen. *Hoyer.*]

Ray Lankester (11 b) hat die Entwickelung von Terebella nebulosa studirt. Nach der Klüftung bildet sich um das Ei ein zartes „Chorion" und die an dem Embryo auftretenden Cilien durchbohren dieses, gehen also von dem Zellprotoplasma aus.

Moebius (17) beschreibt einen neuen, von der zweiten deutschen Nordpolfahrt mitgebrachten Borstenwurm aus der Familie der Spioiden, die er Leipoceras uviferum tauft. Bei diesem Thiere „stehen vom 18. Segmente an an den Seiten des Leibes auf der Grenze zweier Segmente, tiefer als die Kiemen, Wärzchen, welche weiter nach hinten traubig werden. Es sind Eiertrauben oder „*äussere Ovarien*" mit noch nicht völlig ausgebildeten Eiern. Auf der inneren Fläche der Leibeswand stehen längliche Eier, auch in solchen Segmenten des Körpers, die aussen Ovarien tragen. Die Bildung von Eiern in äusseren Ovarien ist eine bei den Anneliden noch nicht beobachtete Erscheinung".

Selenka (27) beschreibt die Eibildung bei Aphrodite aculeata L., welche er bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über das Blutgefässsystem dieses Thieres genauer verfolgte. „Die Bildung der Eier geschieht auf allen frei in der Leibeshöhle liegenden Gefässen, mit Ausnahme des Dorsal- und Ventralgefässes, der Gefässerweiterung vor den Segmentalorganen und den letzten Gefässästchen, welche an die Darmanhänge herantreten. Die im Dissepiment eingeschlossenen Gefässe sind niemals die Herde der Eierbildung." Alle anderen freien Gefässe sind wenigstens zum Theil von einem durchscheinenden, streckenweis gelbbraun pigmentirten ein- bis zweischichtigen Zelllager umgeben. „Aus der oberflächlichen Lage dieses Zellkleides bildet sich stets nur die Eihaut," oder wie Verf. später seine Ansicht deutlicher ausdrückend sagt, die „Eikapsel" während die inneren Zellen wohl die Eier liefern. Diese wachsen und treiben die Eikapsel zu grossen gestielten Beuteln auf, in deren Innern die Eier liegen. Die Eier werden dadurch frei, dass entweder die Eikapsel platzt, oder ihr Stiel abreisst.

Die Resultate der Arbeit von *Al. Agassiz* (1) über Balanoglossus und Tornaria sind, soweit wir aus dem Resumé von Perrier entnehmen können, ohngefähr folgende: Es ist Agassiz gelungen, alle noch fehlen-

den Stadien der Verwandelung der Tornaria in den jungen Balanoglossus direct zu verfolgen und zwar bei einer amerikanischen Art, die er B. Kowalewskii tauft. Die Aehnlichkeit der Tornaria mit einer Echinodermenlarve, ist eine rein äusserliche. Ob die „lateralen Scheiben“ wie Metschnikoff es will (vergl. Jahresbericht von Henle und Meissner für 1869. p. 387 und 388), wirklich die Anlagen des Peritonaeum und der Leibesmuskulatur sind, hat Verf. nicht constatiren können. Das Wassergefässsystem der Larve hat keine genetische Beziehung zum Darmkanal, verhält sich also anders, als bei den Echinodermen. Der Uebergang der Tornaria in den jungen Balanoglossus geht durch eine einfache Metamorphose vor sich und dauert nur wenige Stunden. Die Kiemensackanlagen erscheinen, als krummstabförmige Faltungen der Wandungen des Oesophagus, die jederseits bald von vorn nach hinten in 4 Paaren auftreten und sich zu kleinen trichterförmigen, in den Oesophagus mündenden Säcken ausbilden. Die Larve wird undurchsichtig und träge. Der Oesophagus verlängert sich und der Magen tritt nach hinten, sodass nun der hintere Wimperkranz die Grenze zwischen Magen und Oesophagus bezeichnet.

Der Vordertheil der Larve wird zum elliptischen Rüssel, auf dem man vorläufig noch die Augenflecke erkennen kann, während das Pigment der longitudinalen Wimperschnüre und bald auch diese selbst schwinden. Das Wassergefässsystem nimmt einen kleineren Raum als früher ein, man kann aber seinen Dorsalporus noch an der Basis des Rüssels deutlich erkennen. Am Oesophagus unterscheidet man den Theil, der mit der Mundöffnung in Verbindung steht, von dem die Kiemen tragenden. Es bedeckt sich nun der Körper des jungen Thieres gleichmässig mit kurzen Wimpern. Ausserdem ist der hintere Wimperkranz deutlich. Man unterscheidet 3 Abschnitte: Rüssel, Halskragen und Abdomen. Durch Verlust der Augen und des hintern Wimperkranzes und Anlage des Gefässsystemes, nähert sich nun die Larve immer mehr den jüngsten beobachteten wirklichen Balanoglossus-Individuen.

Anhang I.

Bryozoa.

Hincks, Th., Contributions to the history of the Polyzoa. Quarterly Journ. of mikr. Science. 1873. January. p. 16—36. Taf. II.

Hincks tritt von Neuem für die Richtigkeit der in neuerer Zeit hauptsächlich von Smitt vertretenen Ansicht ein, dass aus den sich nach ihm durch Abschnürung des hintern Theils des Polypidmagens

bildenden sogenannten „Keimkapseln" neue Polypide durch Knospung entstehen. Er will dies an Bugula und Bicellaria beobachtet haben. Zugleich gibt er aber zu, dass auch, wie Nitsche behauptet hat, neue Polypide in Zooecien, die ihr altes Polypid verloren haben, durch Knospung von der Endocyste aus entstehen können. Er spricht sich ferner über das Verhältniss von Ooecium und Ei dahin aus, dass er sich allerdings jetzt überzeugt habe, dass die Ooecien meist nur Brutbehälter sind, in welche das in dem Zooecium entstandene Ei zur weiteren Entwicklung übertritt. Für einige Fälle hält er aber die Entstehung des Eies in dem Ooecium fest. Er schildert ferner den Embryo von Pedicellina echinata in einer von der Ulianin'schen Beschreibung abweichenden Form.

Anhang II.

Tunicata.*)

1) *Baer, K. E. von,* Entwickelt sich die Larve der einfachen Ascidien in der ersten Zeit nach dem Typus der Wirbelthiere? Mémoires de l'Acad. de St. Petersbourg. Tome XIX. No. 8. 1873. 36 S. 1 Taf.

2) *Ganin, M. S.,* Geschichte der Entwicklung d. zusammengesetzten Ascidien. Abdruck aus den Warschauer Universitätsnachrichten 1870. No. 4. 60 S. 9 Taf.

3) *Giard, Alf.,* Contributions à l'histoire naturelle des Synascidies. Archives de Zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. 481—514. Pl. XIX.

4) *Kritschagin, N.,* Zur Entwicklungsgeschichte der Knospe bei Botryllus. Mit 1 Taf. Aufzeichnungen (sapisky) der Kieffer Gesellschaft der Naturforscher. 1873. (Russisch.)

5) *Lankester, R.,* Summary of zoological observations made at Naples in the winter 1871—72. Annals and Magaz. nat. hist. IV. ser. Vol. XI. 1873. p. 82—97.

In einem längeren kritisch referirenden Aufsatze über die ersten Entwicklungsvorgänge der einfachen Ascidien kommt *v. Baer* (1) zu dem Resultate, eine anfängliche Gleichheit der Entwicklungsvorgänge bei einfachen Ascidien und Wirbelthieren könne unmöglich angenommen werden, da diejenige Stelle, wo die Primitivrinne als Anlage des Centralnervensystems bei den Ascidien sich bilde, nicht der Rücken-, sondern vielmehr der Bauchfläche des Thieres entspräche. Den Beweis für diese Anschauung führt er dadurch, dass er zu zeigen sucht, die Ascidien seien am nächsten mit den Lamellibranchiaten verwandt und

*) Berichtigung. Durch die Mittheilungen eines Bekannten irregeleitet hat Ref. die im vorigen Jahresbericht p. 295 angeführte von ihm persönlich nicht eingesehene Arbeit über die Appendicularien fälschlicher Weise Claparède und nicht ihrem wirklichen Autor *Fol* zugeschrieben. H. N.

aus einer Vergleichung der Lage des Nervensystems bei Gasteropoden und Heteropoden, Lamellibranchiaten und Tunicaten gehe hervor, dass bei letzteren das Ganglion die Bauchseite bezeichne.

Giard (3) bringt eine alte Angabe von Cavolini über Botryllus (Memoria sulla generazione dei Pisci e dei Granchi. Napoli 1787) in Erinnerung, dessen Eier und Embryonen er bereits gesehen und abgebildet, aber allerdings sehr falsch gedeutet hat.

[*Kritschagin* (4) benutzte zu seinen Untersuchungen über die Entwicklung der Knospe von Botryllus eine von Prof. Kowalewsky im Mittelmeere aufgefundene und dem Botryllus auratus M. Edw. sehr ähnliche Form. Für die Anfangsstadien der Knospenentwicklung verweist K. auf eine Abhandlung Metschnikoff's über denselben Gegenstand (s. Bericht für 1869, p. 411). Im Allgemeinen stimmen die ersten Entwicklungsstadien der Botryllusknospe mit denen bei Perophora Listeri Wiegm. überein, deren Knospenbildung von Kowalewsky näher beschrieben worden ist (in den Sapisky der Kieffer Gesellschaft der Naturforscher, Bd. I, S. 79, 1870). Verf. bemüht sich nun vorzugsweise nachzuweisen, wie die Cloakenöffnung bei der Knospe entsteht, wie dieselbe darauf mit einer Ausstülpung der Cloakenwand beim Mutterthier sich verbindet und dadurch zur Entstehung der gemeinschaftlichen Cloake Anlass gibt. Der ganze Vorgang bietet nichts besonders Bemerkenswerthes. *Hoyer*.]

Als Nachtrag sei erwähnt, dass den vorl. Mittheilungen von *Ganin* (2) (vergl. vor. Jahresbericht p. 305) über die Entwicklung der zusammengesetzten Ascidien sehr bald die ausführliche Arbeit gefolgt ist, die aber als russisch geschrieben Ref. nicht zugänglich war.

Nach *Ray Lankester* (5) entwickelt sich das Herz von Appendicularia furcata aus nur *zwei Zellen*.

VI.

Arthropoda.

1) *Balbiani*, Mémoire sur le développement des Aranéides. Annales des Sciences naturelles. Zoologie. T. XVIII. Art. No. 1. 91 S. 15 Tafeln.

2) *Derselbe*, Sur la reproduction du Phylloxera du chêne. Comptes rendus 1873. LXVVII. p. 830—834 u. 844—890.

3) *Derselbe*, Remarques au sujet d'une Note de M. Derbès sur les Pemphigus du Pistacia Terebinthus comparés au Phylloxera quercus. Comptes rendus 1873. T. LXXVII. p. 1164—1168.

4) *Bar*, Sur un genre nouveau de Lepidoptères de la tribu des Bombycides et dont la chenille est aquatique. Annales de la soc. de France. 5. sér. T. III. 1873. p. 297—302. Pl. 8. No. II.

5) *van Beneden, Ed.,* Ueber die ersten Entwicklungserscheinungen bei Limulus. Tageblatt d. 46. Versamml. deutscher Naturforscher u. Aerzte. 1873. p. 58.

6) *Bérenger-Féraud,* Etude sur les larves de mouches qui se développent dans la peau de l'homme au Senegal. Extrait par Msr. le Baron Larrey. Comptes rendus 1872. T. 75. p. 1133 u. 1134.

7) *Bobretzky, N. W.,* Zur Embryologie des Oniscus murarius. Protokoll der ersten Session der vereinigten Sectionen für Anatomie und Physiologie, für Zoologie und vergleichende Anatomie der Versammlung russischer Naturforscher in Kasan im Jahre 1873.

8) *Derselbe,* Zur Embryologie der Arthropoden. Mit 6 Taf. Aufzeichnungen (Sapisky) der Kieffer Gesellschaft der Naturforscher. Bd. III, Heft 2. Kieff 1873. (Russisch.)

9) *Brauer, Fr.,* Beiträge zur Kenntniss der Lebensweise u. Verwandlung der Neuropteren. Verhandl. der zool.-botanischen Gesellschaft in Wien. XXI. 1871. p. 107—116. Taf. II u. III.

9*) *Buchholz, R.,* Crustaceen in „Die zweite deutsche Polarfahrt in den Jahren 1869 u. 1870 etc." II. Bd. Wissenschaftliche Resultate. p. 262—399. 15 Taf.

10) *Claus, C.,* Neue Beobachtungen über Cypridinen. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. XXIII. 1873. p. 211—227. Taf. X u. XI.

11) *Derselbe,* Zur Kenntniss des Baues u. der Entwicklung von Branchipus stagnalis u. Apus cancriformis. Abhandl. d. Kgl. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen. Vol. XVIII. 1873. 48 S. 8 Taf. Vorl. Mittheil. Göttinger Nachricht.

12) *Claus, C.* u. *v. Siebold, C.,* Ueber taube Bienen-Eier. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. XXIII. 1873. p. 198—210.

13) *Cornu, Max,* Observations relatives au Phylloxera vastatrix. Comptes rendus 1873. T. LXXVI. p. 1002—1007.

14) *Derselbe,* Sur quelques particularités relatives à la forme ailée du Phylloxera au point de vue de la propagation de l'insecte. Comptes rendus 1873. T. LXXVII. p, 656—663.

15) *Derselbe,* Comparaison du Phylloxera vastatrix des galles avec celui des racines. Ebendaselbst p. 710—714.

16) *Derselbe,* Etudes sur les Phylloxera. Ebendaselbst p. 825—830.

17) *Derselbe,* Sur la production des galles etc. par le Phylloxera. Ebenda p. 879—884.

18) *Derselbe,* Note sur les renflements produits par le Phylloxera sur les radicelles de la vigne. Ebendaselbst p. 930—934 u. 1168—1175.

19) *Derselbe,* Hibernation du Phylloxera des racines et des feuilles. Ebendaselbst p. 1423—1431.

20) *Derselbe,* Etude des formes du Phylloxera; examen comparatif des jeunes des racines et des feuilles, des individus hibernants, des individus sexués. p. 1478—1485.

21) *Derselbe,* Note sur les moeurs du Phylloxera (suite). Ebendaselbst p. 1330—1336.

22) *Dareste, Cam.,* Note sur le développement du vaisseau dorsal chez les insectes. Archives de Zoologie expérimentale. T. II. 1873. p. XXXV—XXXVII.

23) *Dietze, C.,* Beschreibung der Raupe von Eupithecia irriguata Hübn. Stettiner entomologische Zeitung. XXXI. 1870. p. 336 u. 337.

24) *Derselbe,* Beschreibung eines Hermaphroditen von Aglia tau L. Stettiner entomologische Zeitung. XXXIII. 1872. p. 331—333.

5) *Dohrn, A.*, Ueber die Bedeutung der fundamentalen Entwicklungsvorgänge in den Insekteneiern für die Systematik der Insekten. Stettiner entomologische Zeitung. 1870. XXXI. p. 244–250.

6) *Dumas*, Communique à l'Academie quelques informations sur les habitures du Phylloxera vastatrix resultant des détails donnés par divers observateurs. Comptes rendus 1872. Vol. 75. p. 638–643.

7) *Derselbe*, Analyse les documents adressés à la commission du Thylloxera par deux de ses celequés. M. Duclaux et M. Maxime Cornu. Ebendaselbst Vol. 75. p. 722—725.

8) *Derselbe*, Rapport sur les études relatives au Phylloxera presentés à l'Academie par M. M. Duclaux, Max Cornu et L. Faucon. (Commissaires M. M. Milne Edwards, Duchartre, Blanchard.) Comptes rendus 1873. vol. 76. p. 1454—1464.

9) *Derselbe*, Observations à propos d'une lettre de M. Lichtenstein sur la reproduction du Phylloxera. Ebendaselbst vol. 77. p. 520.

0) *Duncan*, Insect Metamorphosis; Nature. Vol. VII. 1873.

1) *Ehlers, E.*, Die Krätzmilben der Vögel. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. XXIII. p. 228—253. Taf. XII u. XIII.

2) *Faucon, L.*, Observations nouvelles sur le Phylloxera. Comptes rendus 1873. Vol. 75. p. 683—684.

3) *Derselbe*, Le Phylloxera vastatrix, ce qu'il devient pendant l'hiver. Comptes rendus 1873. Vol. 76. p. 766–769.

4) *Derselbe*, Observations sur le réveil du Phylloxera au mois d'avril 1873. Ebendaselbst p. 1070.

5) *Derselbe*, Lettre à Monsieur Dumas sur le Phylloxera. Ebendaselbst p. 1464.

36) *Gerstäcker*, Ueber Modificationen von Harnsäureabsonderungen bei den Insekten und über einige von ihm bei der Zucht des Ameisenlöwen beobachtete Entwicklungsvorgänge. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturf. Freunde. Berlin 1873. p. 138—145.

37) *Giard, Alph.*, Sur les Cirripèdes rhizocephales. Comptes rendus. LXXVII. 1873. p. 945—948,

38) *Derselbe*, Contributions à l'histoire naturelle des Synascides. Archives de zool. expériment. Vol. II. 1873. p, 481—514. Tab. IX.

39) *Gouriet, E.*, De quelques charactères extèrieurs qui différencient les sexes chez l'écrevisse fluviatile. Comptes rendus 1872. T. 75. p. 841.

40) *Graber, V.*, Ueber Polygamie u. anderweitige Geschlechtsverhältnisse bei Orthopteren. Verh. d. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. XXI. 1871. p. 1091—1096.

41) *Hagen, H.*, Schmetterlinge mit Raupenkopf u. ähnliche Missbildungen. Stettiner entomolog. Zeitung. XXXIII. p. 388—402.

42) *Derselbe*, Die Larven von Ascalaphus. Stettiner entomolog. Zeitung. XXXIV. 1873. p. 33—62.

43) *Derselbe*, Die Larven von Myrmeleon. Ebendaselbst p. 249—295 u. 377—398.

44) *Hesse*, Mémoire sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. (21. art.) Ann. d. Scienc. Nat. Zoologie. 5. Sér. T. XVII. Art. no. 1. pl. I—III.

45) *Johnson, Petit*, Description of the wheat wire-worm (Larva of Agriotes mancus Say). Canadian Entomologist. 1873. p. 3—6.

45*) *Joseph, G.*, Ueber die Zeit der Geschlechtsdifferenzirung in den Eiern einiger Liparidinen. Sitzungsberichte der schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur. 24. Jan. 1870. Breslau 1871.

46) *Kaup, J. J.*, Ueber die Eier der Phasmiden. Berlin. entomol. Zeitschrift 15. Jahrgang 1871. p. 1—24. Taf. I.
47) *Kossmann, R.*, Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler. Verhandl. der physikalisch-medic. Gesellschaft zu Würzburg. 1873. 19 S. (Sep.-Abdr.) 2 Taf.
48) *Derselbe*, Suctoria und Lepadidae. Untersuchungen über die durch Parasitismus hervorgebrachten Umbildungen in der Familie der Pedunculata. Habilitationsschrift. Würzburg 1873. 8. 32 S. 2 Taf.
49) *Kraatz, G.*, Beschreibung eines Maikäferzwitters. Berlin. entomol. Zeitschrift 17. Jahrg. 1873. p. 425—429. Taf. I. Fig. 21 u. 21b.
50) *Kraepelin, C.*, Untersuchungen über Bau, Mechanismus und Entwicklungsgeschichte des Stachels der bienenartigen Thiere. (Gekrönte Preisschrift.) Zeitschrift f. wiss. Zoologie. XXIII. p. 289—330. Taf. XV u. XVI.
51) *Künckel, J.*, Sur le developpement des fibres musculaires striées, chez les Insectes. Comptes rendus 1872. T. 75. p. 359—362.
52) *Derselbe*, Observations sur les puces, en particulier sur les larves des Puces de chat et de loir. Pulex felis et Pulex fasciatus. Annal. de la soc. entomol. de France. 5. sér. T. III. 1873. p. 127—142. Pl. 6.
53) *Laboulbène, A.*, Métamorphoses d'un Diptère de la famille des Dolichopodes (Systenus adpropinquans Löw). Annal. de la soc. entomol. de France 1873. 5. sér. T. III. p. 49—56. Pl. 5. No. 1.
54) *Derselbe*, Description d'un Diptère de la division des Anthomyzides (Spilogaster ulmicola Laboulb.) sous ses trois états. Annal. de la soc. entomol. de France. 5. sér. T. III. 1873. p. 307—312. Pl. 8. No. 1.
55) *Derselbe*, Metamorphoses de la Cécidomyie du buis (Cecidomyia [Diplosis] buxi). Ebendaselbst p. 313—326. Pl. 9.
56) *Lichtenstein*, Sur l'etat actuel de la question du Phylloxera. Comptes rendus 1873. T. LXXVII. p. 342 u. 343.
57) *Derselbe*, Sur la rapidité de la reproduction du Phylloxera. Ebendaselbst p. 522.
58) *Lichtenstein* et *Mayet*, Note pour servir à l'histoire du Vesperus Xatarti. Annal. de la soc. entomol. de France. 5. sér. T. III. 1873. p. 117—122. Pl. 5. No. II.
59) *Lintner, J. A.*, Entomological Contributions No. I u. II. Appendix to the Ann. Report. N. Y. State Cabinet of Natural history soc. 1869 a. 1870. publ. 1872.
60) *Löw, Fr.*, Zoologische Notizen. Verhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. in Wien XXI. 1871. p. 841—846.
60*) *Derselbe*, Zoologische Notizen. Verhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. XXI. 1871. p. 841—846.
61) *Lubbock, John*, Monograph of the Collembola u. Thysauura. London. Printed for the Ray society. 1873. X. 276 S. 78 Taf. 8.
62) *Derselbe*, On the origin and metamorphoses of insects. Nature. Vol. VII. VIII. 1873.
63) *Lucas, H.*, Remarques sur la vie evolutive du Sagra splendida. Annal. de la soc. entomol. de France. 5. sér. T. III. 1873. p. 231—248. Pl. 7.
64) *Derselbe*, Observations sur les Metamorphoses du Xylorhiza venosa, Coleoptère de la famille des Longicornes et de la tribu des Lamiides. Annal. de la soc. entomol. de France. 5. sér. T. III. 1873. p. 375—386. Pl. 11.
65) *Marès, H.*, De la propagation du Phylloxera. Comptes rendus 1873. T. LXXVII. p. 1403—1408.

) *Mégnin*, Sur la position zoologique et le rôle des Acariens parasites connus sous les noms des Hypopus, Homopus et Trichodactylus. Comptes rendus LXXVII. 1873. p. 129—132.

') *Derselbe*, Sur la position zoologique et le rôle des Acariens parasites nommés Hypopus. l. cit. LXXVII. 1873. p. 492 u. 493.

) *Derselbe*, Mémoire anatomique et zoologique sur un nouvel Acarien de la famille des Sarcoptides, le Tyroglyphus rostroserratus et sur son hypope. Robin Journal de l'anatom. et de la physiol. 1873. No. 4. p. 369—379. Taf. X—XII.

) *Meinert*, *F.*, Om en ny Slägt med ynglende Larveform af Cecidomyernes Familie. Naturhistorisk Tidskrift. 3. Rökke. VI. Bd. (1869—70.) Kjöbenhavn. p. 463—466.

) *Derselbe*, Om Aeggets Anläg og Udvikling og om Embryonets förste Dannelse i Miastorlarven. Ebendaselbst. VIII. Bd. 1872. p. 345—378. Taf. XII.

) *Meldola*, *R.*, On the amount of substance-waste undergone by Insects in the pupal state; with remarks on Papilio Ajax. Ann. and Magaz. Nat. Hist. 4. series. XII. 1873. 301—307.

1) *Müller*, *F.*, Beiträge zur Kenntniss der Termiten. III. Jenaische Zeitschrift. VII. 1873. p. 451—463.

2) *Osten-Sacken*, *R. v.*, Biographical notes on Diptera No. 2. American Entomolog. Soc. III. p. 345.

3) *Packard jun.*, *A. S.*, The ancestry of insects. (Chapter XIII of „our common insects". Salem. 1873. (Sep.-Abdr. 38 S.)

4) *Derselbe*, Third annual Report on the injourious and beneficial insects of Massaschusetts. Salem 1873. 27 S.

5) *Derselbe*, Further observations on the Embryology of Limulus with notes on its affinities. American Naturalist Vol. VII. No. 11. Nov. 1873. 4 S.

6) *Richters*, *F.*, Die Phyllosomen. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Loricaten. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. XXIII. 1873. p. 623—646. Taf. XXXI—XXXIV.

7) *Rolph*, *W. H.*, Beiträge z. Kenntniss d. Insectenlarven. Inauguraldissertation. Leipzig 1873. 40 S. 1 Taf. (Auch im Archiv f. Naturgeschichte.)

8) *Salensky*, *W.*, Entwicklungsgeschichte der Araneen. Aufzeichnungen (sapisky) der Kieffer Gesellschaft der Naturforscher. Bd. II, Hft. 1. Kieff 1871. S. 1—72. Mit 3 Taf. (Russisch.)

79) *Derselbe*, Ueber die Metamorphose von Miastor metraloas. Mit 2 Taf. Verhandlungen der dritten Versammlung russischer Naturforscher und Aerzte in Kieff im Jahre 1871. Section für Zoologie, Anatomie und Physiologie. S. 231.

80) *Sars*, *G. O.*, Om en dimorph Udvikling samt Generationsvexel hos Leptodora. Vidensk.-Selsk. Forhandlinger. Christiania 1873. 15 S. 1 Taf. 8.

81) *Saunders*, *W.*, Notes on the eggs and young Larvae of Melitaea Harrisii. Canadian Entomologist. IV. p. 161.

82) *Schenck*, Einige Bienenhermaphroditen. Stettiner entomolog. Zeitung. XXXII. 1871. p. 335.

83) *Schjödte*, De metamorphosi Eleutheratorum Observationes. Bidrag til Insekternes Udviklingshistorie. Naturhistorisk Tidskrift. Kjöbenhavn. Bd. IV. p. 415—552. Taf. XII—XXII. Bd. VI. p. 353—378. Taf. I—II. Bd. VI. p. 476—536. Taf. III—X. Bd. VIII. p. 165—226. Taf. I-IX. Bd. VIII. p. 531—544. Taf. XVIII—XX.

84) *Schreiber*, Ueber Anthypna abdominalis Fabr. und deren Larve. Berlin. Entomologische Zeitschrift. 14. Jahrg. 1870. 1.—10. Taf. I, A.

85) *Scudder, S. H.*, Embryonic larvae of Butterflies. Canadian Entomologist. IV. 45.

85*) *Siebold, C. Th. v.*, Ueber Parthenogenesis. Sitzungsber. d. Kgl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften z. München. Math.-phys. Klasse. 4 Nov. 1871.

86) *Derselbe*, Ueber Parthenogenesis der Artemia salina. Sitzungsber. d. mathemat.-physikal. Klasse d. Akad. d. Wiss. z. München 1873. 2. Heft. (Siehe auch Claus u. v. Siebold.)

87) *Signoret*, Du Phylloxera et de son évolution. Comptes rendus 1873. T. LXXVII. p. 343—346.

88) *Smith, S. J.*, The Megalops-stage of Ocypoda. Silliman's American Journal of sc. Juli. 1873.

89) *Taschenberg, E.*, Ueber einen Zwitter von Amblyteles hermaphroditus, einer neuen Ichneumonart. Berlin. entomol. Zeitschrift. 14. Jahrg. 1870. p. 425 u. 426.

90) *Uljanin*, Beobachtungen über die Entwicklung der blasenfüssigen Insekten (Physopoda). (Russisch) aus den Berichten d. Kaiserl. Gesellschaft der Liebhaber der Naturkunde, Anthropologie u. Ethnographie. Moskau 1873. 6 S. T. X u. XI.

91) *Ulivi, G.*, Esame critico delle teorie sulla parthenogenesi delle api. Industriale italiano. No. 5 u. 6. 1872. Forli.

92) *Verson, E.*, Sulla partenogenesi nel bombice del gelso. Annuario della R. stazione bacologica sperimentale die Padova. Padova. 8. p. 45.

93) *Derselbe*, Contribuzione all' anatomia ed alla fisiologia del Dermeste con quattro tavole. Annuario della R. stazione bacologica sperimentale di Padova. Padova. 8. p. 66.

94) *Wagner, B.*, Die Made von Eristalis arbustorum L. als Parasit im menschlichen Darmkanale. Stettiner entomolog. Zeitung. XXXI. 1870. p. 78—80.

95) *Derselbe*, Diplosis equestris n. sp. Sattelmücke. Stettiner entomolog. Zeitung. Bd. XXXII. 1871. p. 414—422. Taf. 4.

Nachträglich sei erwähnt, dass Mittheilungen über die Parthenogenesis der Arthropoden durch *von Siebold* (85*) auch in den Sitzungsberichten der Bayerischen Akademie niedergelegt sind.

1. Crustacea.

Kossmann (47) widmet der Untersuchung und Beschreibung der Rhizocephala Fr. Müller oder Suctoria Lilljeb. eine eingehende Bearbeitung, welche unsere Auffassung dieser so merkwürdigen Parasiten in höchst erfreulicher Weise klärt. Als in das Bereich dieses Berichtes fallend haben wir nur folgende Thatsachen zu erwähnen: der Leib der Sacculina — dieses Genus hat Verf. besonders genau untersucht — wird umschlossen von einem bis auf 2 Oeffnungen geschlossenen Mantel. Die eine Oeffnung ist der Mund, die andere die Oeffnung der vom Mantel eingeschlossenen Bruthöhle. Im Innern der Brut- resp. Mantelhöhle

liegt ausserdem noch, mit dem Mantel nur durch eine schmale Brücke zusammenhängend, der eigentliche Körper des Thieres. In diesem finden sich 2 paarige Hoden und 2 paarige stark verästelte Eierstöcke. Die ersteren münden in der Nähe des Rüssels, die letzteren ohngefähr in der Mitte des Körpers. Die Oeffnungen der Ovarien sind von den rosettenförmig angeordneten Kittdrüsenschläuchen umgeben. Durch das Secret der Kittdrüsen werden die Eier bei ihrem Austritt aus dem Ovarium zu den bekannten Eiketten oder -Blättern verkittet. Mitunter fehlen die Kittdrüsen und die Eier bleiben dann einzeln. Die Samenelemente sind, wenn die vom Verf. beobachteten wirklich schon reif waren, spindelförmige nach beiden Enden zugespitzte Zellen. Von den Entwicklungsstadien wird nur der Nauplius von Sacculina carcini vor und nach der ersten Häutung beschrieben, und in Betreff der Cyprisform auf die schon von Semper früher beschriebenen Formen verwiesen, welche ebenso wie auch der ältere Nauplius zwei Augen besitzen. Der Hermaphroditismus der Suctoria ist also durch diese schönen Untersuchungen gegen die Zweifel von Steenstrup, Fr. Müller und Gerbe sicher gestellt.

In einem zweiten Aufsatze (48) kommt *Verf.* zu einem höchst befriedigenden Abschlusse über die morphologische Vergleichung der Suctoria mit den Lepadiden, indem er die Anelasma squalicola als Mittelglied beider Gruppen heranzieht. Näher hierauf einzugehen gestattet der Ort nicht und wir beschränken uns auf die Mittheilung der die Genitalorgane betreffenden Angaben. Zunächst ist von Wichtigkeit, dass die Angaben von Krohn über die Lage des Oviducts und der Geschlechtsöffnungen bei den Lepadiden gegen Darwin und Pagenstecher bestätigt werden. Der sogenannte „auditory sac“ von Darwin ist wirklich eine blasenartige Anschwellung des Oviductes kurz vor seiner Mündung an der Basis des ersten Spaltfusspaares. Das Epithel dieser Anschwellung sondert die Kittsubstanz ab, welche die Eier blattartig in der Mantelhöhle vereinigt; die von Krohn in dieser Anschwellung beschriebene innere Tasche ist weiter nichts als ein Propf von Kitt, der nicht zur Umhüllung der Eier verwendet wurde. Der nach Darwin an den „auditory sac“ herantretende Nerv ist wirklich der Oviduct. Hieran schliessen sich Angaben über die Furchung des Eies und die Naupliusstadien bei Sacculina, Peltogaster und Parthenopea. Interessant ist, dass die Stirnhörner, die man bis jetzt für die Cirripedien-Nauplien als charakteristisch betrachtete, bei Parthenopea nur rudimentär und bei Anelasma gar nicht entwickelt sind. Bei Sacculina sind dieselben dagegen vorhanden und Verf. deutet sie mit Claus als Waffen. Ein Rückenschild ist bei dem Nauplius der Suctorien nicht vorhanden.

Auch *Giard* (38) hat sich mit der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rhizocephalen beschäftigt, constatirt in einer vorl. Mittheilung von Neuem deren Zwitternatur und beschreibt ihre Genitalprodukte und Larvenformen. Was den im vorigen Jahresbericht p. 314 erwähnten Streit über die Natur der Sacculineneier zwischen Gerbe, Balbiani und Ed. van Beneden betrifft, so erklärt sich Verf. entschieden gegen die Ansicht von Gerbe und Balbiani, wenn er gleich zugibt, dass van Beneden nicht ganz das Richtige getroffen habe. Er sieht die Entwicklung der Sacculineneier als durchaus mit der Entwicklung des Eies von Apus cancriformis vergleichbar an, nur mit dem Unterschiede, dass bei Apus 4 Primitivzellen, bei Sacculina dagegen nur 2 bestehen (vergl. auch d. vorigen Jahresber. p. 317 v. Siebold über Apus).

Von hohem Interesse ist eine Arbeit von *G. O. Sars* (80) über die postembryonale Entwicklung von Leptodora hyalina Lilljeb. Wir führen die Resultate derselben nach dem der eigentlichen Arbeit angehängten in lateinischer Schrift abgefassten Auszuge vor. Die Entwicklung dieser Cladocere geht auf zwei verschiedenen Wegen vor sich, und zwar bei der aus den Sommereiern ausschlüpfenden Generation ohne jede Metamorphose. Dagegen ist das aus den Wintereiern ausschlüpfende Junge eine noch sehr unvollkommen entwickelte Larve mit provisorischen Organen, die dem erwachsenen Thiere vollkommen fehlen. In dem ersten beobachteten Stadium besitzt die Larve nämlich nur 3 Paar ausgebildeter Gliedmassen, 1. und 2. Antennenpaar — letzteres bereits in der Form von Ruderantennen — und die stabförmigen langen Mandibulartaster. Ausserdem sind noch 6 Paar Querwülste, die Anlagen der übrigen Gliedmassen vorhanden. Von inneren Organen erkennt man nur geringe Spuren, dagegen findet sich am vordern Theil des Kopfganglion ein unpaarer Augenfleck. Das zusammengesetzte Auge des erwachsenen Thieres fehlt noch. In dem zweiten beobachteten Stadium erscheint die Anlage des Ovarium, in dem dritten bedeutend gewachsenen dagegen zerfällt der Hintertheil des Körpers bereits in 3 deutliche Segmente, die noch paarige Anlage des zusammengesetzten Auges zeigt sich, die Mandibulartaster sind bedeutend kleiner geworden und die Anlagen der übrigen Gliedmassen haben sich vom Körper abgehoben. Bei dem nun folgenden Uebergange in die Form des erwachsenen Thieres verliert die Larve auch die letzten Rudimente der Mandibulartaster, dagegen bleibt der unpaare Augenfleck als einfaches Auge neben dem zusammengesetzten zurück. Durch dieses Organ unterscheidet sich die aus den Wintereiern ausschlüpfende Generation dauernd von der aus den Sommereiern herstammenden. Es bestehen daher zwei heteromorphe Generationen und eine regelmässige Abwechselung zwischen beiden.

Giard (37) bildet den Nauplius einer in Astellium perspicuum schmarotzenden sehr merkwürdig regressiv metamorphosirten Copepodenform ab, die er Ophioseïdis apoda n. sp. tauft.

Claus (10) beschreibt die Geschlechtsunterschiede bei Cypridina stellifera Cls. = formosa Dana von Palawang und von C. messinensis Cls. = mediterranea Costa, desgleichen die inneren Genitalien der ersteren Species. Die Form der Samenelemente ist bei Cypridina im Gegensatz zu den Süsswasseroctracoden die rundlicher Körner wie bei Cyclops.

Der Schwerpunkt einer neuen grossen Arbeit von *Claus* (11) über die Entwicklung von Branchipus stagnalis und Apus cancriformis, liegt weniger in der beigebrachten genauen Darstellung der allmählichen Ausbildung der äussern Körperform vom Naupliusstadium an, als vielmehr in den hochinteressanten Angaben über die Beziehungen der neu an der Larve sich bildenden äusseren und inneren Organe zu den primitiven Gewebsschichten, welche die Naupliusform bereits bei ihrem Ausschlüpfen aus dem Eie besitzt. Der 6beinige Nauplius von Br. stagnalis zeigt eine einfache Schicht subcuticularen Gewebes, welche nur den Darmkanal, einige Muskelbänder und den Augenfleck durchschimmern lässt, während das Nervencentrum — aus Gehirn, Schlundring und Mandibularganglien bestehend — anfänglich nur mit Mühe erkannt werden kann. Bei der weiteren Entwicklung der Larve streckt sich nun der Hinterleib, und auf seiner Unterseite differenzirt sich aus den grossen Cylinderepithelzellen der Hypodermis resp. des Hautblattes eine innere Zellschicht, das „untere“ Blatt; dieses zerfällt in quere Zellreihen, von denen je zwei und zwei näher mit einander verbunden die Anlage eines neuen Segmentes vorstellen. Es kommt also hier an der freien Larve ebensogut wie bei dem noch im Ei eingeschlossenen Insektenembryo zu der Bildung eines ventralen Keimstreifens, der aber lediglich von dem Muskelblatte gebildet wird. Die Ränder dieses Blattes wachsen nach der Seite und oben fort und schliessen sich allmählich in der Mittellinie des Rückens zusammen. Aus den dieser dorsalen Medianlinie zunächst liegenden Zellreihen jeder Seite entsteht der Herzschlauch, der also aus einer paarigen Anlage hervorgeht. Dieser Herzschlauch ist in den vorderen Segmenten bereits fertig gebildet, wenn er in den hinteren erst angelegt erscheint. Die innere Zellmasse des ventralen Mediantheiles des Keimstreifens liefert dagegen, gewissermassen als Medullarplatte, die Ganglien. Der Keimstreif, entstanden aus einer Verdickung des Hautblattes, liefert also „das Material für die Bildung der Extremitäten, ihrer Musculatur und Nerven, der Ganglien, der Bauch- und Rückenmusculatur, sowie des Herzens.

Es darf übrigens hierbei nicht unerwähnt bleiben, dass selbstverständlich die Subcuticularschicht der Extremitäten aus dem äussern Hautblatte entsteht. Von ferneren Details muss noch hervorgehoben werden, dass die Stielaugen des erwachsenen Thieres nicht als Körperanhänge, als Gliedmassen, vielmehr als nachträglich selbständig gewordene Seitentheile des Kopfes aufzufassen sind; ihr lichtempfindender Apparat entsteht aus einer Wucherung der Hypodermis, des Hautblattes. Es wird ferner ausser der Schalendrüse ein schleifenförmiges Drüsenpaar nachgewiesen, das in der Basis des zweiten Gliedmassenpaares der Larve liegt, später aber der fettigen Degeneration anheimfällt. Auch bei den Larven von Apus cancriformis kommt diese Drüse in dem zweiten Gliedmassenpaar vor, verschwindet aber ebenfalls vor der Umwandlung des Thieres in die definitive Form. Dieselbe wird parallelisirt der Drüse des 2. Antennenpaares der Decapoden und Amphipoden und glaubt Verfasser „in dem Vorkommen von zwei Paar Drüsengängen....... auch für die genetische Verwandtschaft der Entomostraken und Anneliden ein nicht unwichtiges Zeugniss gefunden zu haben". Auch wird nachgewiesen, dass der Apus-Nauplius bereits beim Ausschlüpfen aus dem Ei das 3. Gliedmassenpaar besitzt, also auch in dieser Beziehung ein wirklicher und wahrer Nauplius ist, eine Thatsache, die von Zaddach übersehen wurde.

von Siebold's (86) Arbeit über die Parthenogenese von Artemia salina ist Ref. leider nicht zu Gesicht gekommen.

Buchholz (9a) beschreibt die Larve einer neuen polaren Bopyride Leptophryxus Mysidis. Er constatirt ferner, dass die sog. Fühleranhänge der Amphipoden nicht ein ausschliessliches Kriterium der ♂♂ sind, und beschreibt die Jugendformen von Anonyx lagena, Amphithonotus aculeatus, Amathilla Sabini, Atylus carinatus.

Hesse (44) sucht wahrscheinlich zu machen, dass das bis jetzt als besonderes Isopodengenus betrachtete Genus Sphaeroma lediglich die Weibchen des Genus Cymodoce, und das Genus Dynamena die Weibchen des Genus Nesea umfasse. Er beschreibt ferner die Jugendzustände von Cymodoce truncata und Nesea bidentata.

[Das Ei von Oniscus unterliegt nach *Bobretzky* (7) einer partiellen Furchung, indem nur an einer bestimmten Stelle der Eioberfläche ein kleiner Theil des Inhaltes sich als Bildungsdotter oder Keimscheibe absondert, furcht und von hier aus als Blastoderm allmählich den Dotter umwächst. Die Keimscheibe besteht anfänglich nur aus einer einfachen Zellschicht; während sie aber bereits etwa den dritten Theil der Eioberfläche umwachsen hat, stülpen sich im Centrum nach Innen gegen den Dotter einige wenige Zellen ein, vermehren sich schnell und bilden

einen mässig grossen, aus kleinen Zellen zusammengesetzten und gegen den Dotter prominirenden Buckel (Keimhügel). Aus dem letztern gehen das mittlere und innere Keimblatt hervor, während das Blastoderm das äussere Keimblatt repräsentirt. Die Zellen des mittleren Blattes entsprechen anfänglich in ihrer Lage nur der Ausdehnung des Keimstreifs, während die Zellen des innern oder Darmdrüsenblattes sich alsbald über die Dotteroberfläche ausbreiten, immer tiefer in den Dotter eindringen, denselben in sich aufnehmen, in Folge dessen an Umfang sehr schnell wachsen und schliesslich in der Form von feinkörnigen Dottersegmenten sich manifestiren. Das Auftreten des Keimstreifs ist bedingt durch die Verdickung des obern Blattes, indem dessen Zellen cylindrische Form annehmen. Bevor jedoch der Keimstreif zur vollen Entwicklung gelangt, tritt an der Rückenseite des Embryo eine dem cumulus primitivus des Spinneneies analoge Anhäufung von grossen, runden, embryonalen Zellen auf, welche indessen bald spurlos verschwindet. Die Differenzirung der epithelialen Wand aus der Anlage des Darmdrüsenblattes erfolgt in gleicher Weise wie bei Palaemon (s. p. 317) und zwar zunächst an der Stelle, wo die Lebersäckchen erscheinen. In der Bildung der letzteren geht der grösste Theil der Zellen des Darmdrüsenblattes auf, während nur ein kleiner Theil der letzteren zur Bildung des sehr kurzen Mitteldarmes verbraucht wird. Ueberhaupt ist der Entwicklungsgang bei Oniscus ganz analog dem der Dekapoden, weshalb Verf. eine speciellere Darlegung desselben für überflüssig erachtet. Dagegen geht er genauer auf die Entstehung des nabelschnurähnlichen Stranges an der Rückenseite des Embryo ein. Dieser Strang besteht aus Zellen, welche sich in eine der innern Oberfläche der Eihaut anliegende epitheliale Schicht fortsetzen; letztere umkreist in Form eines Ringes den mittlern dritten Theil des Eies und wird an der Bauchseite mit abgerundeten Enden unterbrochen. Sie beginnt alsbald nach dem Auftreten des Keimstreifens sich zu bilden und sondert sich allmählich von den Rändern zur Mitte des Embryo, wo sie noch längere Zeit mit dem Embryo in Verbindung bleibt und jenen Strang herstellt. Später reisst dieser Strang und allmählich wird auch die zellige Membran durch die Bewegungen des Embryo zerstört. Man muss letztere als eine nicht völlig zur Entwicklung gelangende embryonale Hülle ansehen; dieselbe ist analog verschieden gestalteten embryonalen Gebilden an der Rückenseite des Embryo zahlreicher Crustaceen, z. B. den flügelartigen Anhängen bei Asellus, der sogenannten Mikropyle der Amphipoden u. a. m. *Hoyer.*]

Gestützt auf die Durchsicht der reichen Vorräthe des Hamburger städtischen Museums und des Museum Goddefroy sucht *Richters* (76) die verschiedenen nunmehr wohl definitiv als Entwicklungsstadien der

Loricaten allgemein anerkannten Phyllosomen in Reihen zu ordnen und auf die bekannten erwachsenen Loricaten zu beziehen.

Was zunächst die älteren Phyllosomen betrifft, so sucht Verf. nachzuweisen, dass die äusseren Antennen ein stichhaltiges Merkmal darbieten, um ihre Zugehörigkeit wenigstens im grossen und ganzen festzustellen: die longicornen Phyllosomen gehören den Palinurinae zu, die laticornen dagegen den Scyllarinae; in Betreff der jüngeren Formen dagegen müssen, da die lamellöse Gestalt der Aussenantennen, wie Dohrn richtig vermuthet, erst in späteren Stadien der individuellen Entwicklung hervortritt, andere Merkmale hinzugezogen werden. Verf. gibt daher für letztere folgende Diagnose.

Abdomen scharf vom Thorax abgesetzt.	Grenze zwischen Thorax und Abdomen in gleicher Höhe mit der Ansatzstelle des letzten Beinpaares	Palinurusphyllosomen (Ph. ordinaires M. Edw.)	
	Grenze zwischen Thorax und Abdomen bedeutend höher als die Ansatzstelle des letzten Beinpaares	Ph. brevicaudes M. Edw.	Scyllarus-, Thenus- etc. Phyllosomen.
Abdomen eine unmittelbare Verlängerung des Thorax		Ph. laticaudes M. Edw.	

Es lässt sich ferner mit ziemlicher Sicherheit feststellen, dass die Laticauden wenigstens zum Theil Larven von Scyllarus vielleicht von Thenus sind und dass daher die Brevicaudes wohl als Ibacus- und Paribacus-Larven aufzufassen sein möchten. Die Mundtheile betreffend weist Verf. nach, dass die Mundwerkzeuge aller Phyllosomen loricatenartig gebildet sind und dass nicht nur bei Scyllarus, wie Dohrn will, sondern auch bei den Palinurusembryonen der erste Maxillarfuss zu Grunde geht und sich erst später von Neuem bildet. Der Thorax wird allmählich vom Kopfschild überwachsen; das Gehörorgan legt sich im Basalgliede der Innenantenne an; die Gehörblase junger Palinuren enthält nur *einen* grossen Otolithen. Die jungen Ibacus tragen Rudimente von Schwimmästen an den Thoracalfüssen.

Smith's (88) Beschreibung des Megalops-Stadium von Ocypoden ist Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

[*Bobretzky* (8) hat eine sehr umfassende und auf sorgfältige Beobachtungen gestützte Arbeit über die Entwicklung des Flusskrebses und von Palaemon veröffentlicht. Die Untersuchungen sind vorzugsweise an durchsichtig gemachten Querschnitten angestellt und danach auch mehrentheils die Abbildungen angefertigt worden. Die Eier wurden zu diesem Zwecke folgender Behandlungsmethode unterworfen: man erwärmte sie zunächst im Wasser bis zur Gerinnung und Röthung des

Dotters und präparirte darauf die äussere Membran ab, legte sie demnächst auf 2 Tage in eine Lösung von Kali bichromicum, hierauf 1 Tag lang in absoluten Alkohol; dann folgte die Färbung mit Karmin oder Indigokarmin, Aufhellung in Kreosot, Einschluss in eine Mischung von Wachs und Olivenöl und endlich die Anfertigung von Schnitten. Der durch Erwärmnng zur Gerinnung gebrachte Dotter erhärtet schneller und die histologischen Elemente sollen auf diese Weise sich weniger verändern, als bei directer Erhärtung in Alkohol oder in verdünnter Chrom- oder Salpetersäure. Auch die Färbung ist nothwendig zur Markirung verschiedener der Beobachtung sich sonst entziehender Vorgänge im Ei. Die einschlägige Literatur ist in ausgedehntem Maasse berücksichtigt worden.

1) Entwicklung des Flusskrebses. Die Untersuchung wurde gegen Ende März 1872 vorgenommen. Die frühesten beobachteten Eier zeigten bereits den Dotter vom Blastoderm umgeben; dasselbe bestand aus breiten flachen Zellen, während der Dotter gleichartig erschien und nur hin und wieder die Lereboullet'schen Pyramiden erkennen liess. Das erste Anzeichen der weiteren Entwicklung ist die Bildung der rundlichen (bei auffallendem Lichte weisslichen) Keimscheibe durch Verdickung des Blastoderms, indem die Zellen desselben sich vermehren und Cylinderform annehmen. In der Keimscheibe tritt eine halbmondförmige Furche auf, die sich immer mehr vertieft, an ihren Enden verlängert und schliesslich ringförmige Gestalt annimmt. Die Furche ist mit dem cylindrischen Epithel der Keimscheibe ausgekleidet. An dem äussern Rande der Furche tritt unterhalb jenes Epithels an beschränkter Stelle ein Häufchen grösserer ovaler Zellen auf, die durch Abschnürung von dem untern in den Dotter hineinwachsenden Ende der cylindrischen Blastodermzellen entstehen sollen; an dieser Stelle, welche dem *vordern* Ende des Embryo entspricht, breitet sich das cylindrische Epithel der Keimscheibe über den von der ringförmigen Furche begrenzten Raum hinaus. Der letztere stülpt sich in den Dotter hinein und bildet eine kleine Höhlung („Sack" nach Rathke, fossette embryonnaire nach Lereboullet), in welcher indessen der Boden hügelartig emporragt. Die sich nähernden Ränder kommen mit einander nicht in unmittelbare Berührung, sondern legen sich fest an den bis in die Oeffnung emporragenden Hügel und verwachsen mit ihm, so dass mithin eine ringförmige Höhlung dadurch abgeschnürt wird, die indessen sehr bald die Gestalt eines einfachen, abgeplatteten, sackartigen Hohlraumes annimmt und die Anlage des Darmdrüsenblattes für den Mitteldarm und dessen Anhänge darstellt. (Die Beschreibung der letzteren Vorgänge ist nicht ganz klar und einwurfsfrei. Hoyer.) Dieser so abgesackte Raum ist übrigens nicht allseitig geschlossen, vielmehr mündet

er an der Oberfläche der Keimscheibe mittelst einer kurzen, engen, mit Cylinderepithel ausgekleideten Spalte, die noch während des Abschnürungsvorganges des Sackes entsteht und die Anlage für den Hinterdarm und After repräsentirt. Der Darmsack nimmt immer mehr an Umfang zu und dringt immer tiefer in den Dotter; die Zellen desselben werden anfangs breiter und niedriger, weiterhin nehmen sie aber bedeutend an Breite und Länge zu, vermehren sich sehr stark, nehmen den umgebenden Dotter allmählich in sich auf, der in Folge dessen schliesslich ganz schwindet und geben dadurch der Darmanlage selbst den Charakter eines „Dottersackes". Dieses Wachsthum der Zellen ist besonders lebhaft an den dem Dotter zugekehrten Flächen des Sackes, während die der Keimscheibe benachbarte Fläche mit verhältnissmässig kleinen Zellen bedeckt bleibt; die Kerne aller Zellen liegen ganz an deren peripherischem Ende; der Innenraum des Sackes ist mit einer gerinnungsfähigen Flüssigkeit erfüllt. Wo der Dotter ganz geschwunden, stehen die ungemein verlängerten Zellen des Darmdrüsenblattes in unmittelbarem Contact mit dem Blastoderm; im Bereiche der Keimscheibe sind dagegen zwischen beide Blätter die oben erwähnten grossen ovalen Zellen eingeschoben. Die letzteren bilden die Anlage des *mittleren* Keimblattes. Sie vermehren sich lebhaft und breiten sich zwischen Blastoderm und Darmdrüsenblatt immer weiter nach der Rückenseite des Embryo zu aus. Um die Anlage des Hinterdarms entsteht zunächst aus diesen Zellen eine Schicht spindelförmiger Muskelfasern. An der Keimscheibe ragt der Hinterdarm als höckerige Erhabenheit hervor, die sich allmählich zum Postabdomen verlängert. Gleichzeitig markiren sich an der Keimscheibe oberhalb der Anlage des Postabdomen drei Paar ähnlicher Höcker, aus denen die vordersten Körperanhänge hervorgehen; nach vorn von diesen entsteht die Anlage des Vorderdarmes als grübchenförmige Vertiefung, und wieder vor letzterer als ein weiterer Höcker die Anlage der Oberlippe. Die Vorderdarmanlage vertieft und scheidet sich in den schmalen Oesophagus und in den blind endigenden erweiterten Magensack; in letzterem manifestirt sich die Anlage des Kauapparates als höckerige Verdickung der Epithelwand. Die epitheliale Magenanlage ist umgeben von den Zellen des mittleren Keimblattes; dieselben fehlen aber an der Stelle, wo der Magen mit dem Darmdrüsenblatt zusammenstösst; dagegen spannen sich stärkere Anhäufungen dieser Elemente von der Anlage des Kauapparates zum Rückenschilde aus. In den Zellen des Darmdrüsenblattes sammelt sich das Protoplasma um die peripherisch liegenden Kerne und spaltet sich ab von dem centralen mit körniger Dottermasse erfüllten Ende der Zellen, welches sich „desagregirt". Diese Abspaltung beginnt zunächst an der

Stelle, wo der Mitteldarm mit dem Hinterdarm sich vereinigt, und dann auch an der Rückenseite zu beiden Seiten der Mittellinie. An den so frei gewordenen Stellen bildet die nunmehr aus kurzen cylindrischen Zellen gebildete Wand des Mitteldarmes faltenartige longitudinale Ausbuchtungen, die sich weiterhin zu selbständigen Röhrchen abschnüren und zwar den Anlagen der Leberkanälchen. Doppelte Längsfalten erheben sich in ähnlicher Weise in der Mitte der Bauch- und Rückenseite der Darmwand, wachsen einander entgegen und vereinigen sich in der Weise mit einander, dass zwischen ihnen ein weiterer Kanal abgeschnürt wird; dieser letztere bildet das eigentliche Darmrohr, während die beiden seitlichen abgeschnürten Theile durch ferneres Hineinwachsen von Längsfalten in lauter parallele Leberröhrchen zerlegt werden, die sich mit grünlichen Bläschen anfüllen und an der Stelle in den Darm münden, welche unmittelbar an den Magen grenzt. An dieser Stelle erhält sich auch am längsten ein Rest des allmählich schwindenden Dotters; hier erfolgt auch durch Resorption der Wand die Vereinigung des Magens mit dem Darm, obschon der Zeitpunkt nicht genau anzugeben ist. — Die allmählich sich vermehrenden Anlagen für die Körperanhänge entstehen als einfache Ausbuchtungen des obern von einer einfachen Cylinderzellenschicht gebildeten Blattes, unter dem Elemente des mittlern Blattes angehäuft sind. Erst nach der Bildung der Anlagen für die Schreitfüsse tritt zwischen denselben die Anlage des Nervensystems auf als eine Verdickung des obern Blattes, die aus mehreren Schichten von Zellen besteht und durch eine Längsfurche äusserlich in zwei parallele Keimwülste geschieden wird. Von dieser Anlage hebt sich die oberste Zellschicht als Hypodermis von der Anlage des Nervensystems ab und setzt sich in die gleiche Schicht an den Extremitäten fort. Die beiden nervösen Stränge werden allmählich von den spindelförmig sich verlängernden Elementen des mittlern Blattes scheidenartig umwachsen; im Innern jedes der Stränge entsteht ein mit Flüssigkeit erfüllter kanalartiger längsverlaufender Hohlraum. Durch leichte Einschnürungen theilen sich die Stränge in den Segmenten entsprechende Abschnitte (Ganglienanlagen), deren jeder nunmehr auch einen gesonderten Abschnitt des erwähnten Hohlraumes einschliesst. In der den letztern erfüllenden zellhaltigenden Substanz sollen die Nervenfasern entstehen und von da aus auch die Nerven in die Extremitätenanlagen hineinwachsen. Das chitinöse Skelett, welches den nervösen Bauchstrang an seiner Rückenseite bedeckt, scheint aus einer faltigen Einstülpung der innern Wand der Kiemenhöhle hervorzugehen. Die letztere entsteht selbst als eine Falte des obern Blattes; die speciellere Beschreibung dieses Vorganges übergehen wir hier, weil sie in Ermangelung ent-

sprechender Abbildungen dieses Theiles uns nicht ganz verständlich geblieben ist. — Die Anlagen der Augen erscheinen bald nach dem Auftreten der Anlagen für die drei ersten Paare von Körperanhängen, und zwar in Form von zwei zusammenhängenden weisslichen Scheiben („Kopfscheiben“ nach Dohrn); aus letzteren entstehen neben den Augen und deren Ganglien auch die Kopfganglien. Ihre Bildung und Weiterentwicklung geht wesentlich in derselben Weise vor sich, wie die des Bauchstranges; Kopf- und Augenganglion gehen unmittelbar in einander über. Die Sonderung des Ganglions von der Hypodermis erfolgt erst vor der Bildung der Anlagen für die Schreitfüsse. Die dem Ganglion unmittelbar anliegende Hypodermisschicht ist verdickt („dioptrische Scheibe“), aus ihr entwickelt sich der dioptrische Apparat. Der benachbarte Theil des Ganglions schnürt sich ab; seine in zwei Schichten geordneten Zellen nehmen cylindrische Form an und stehen senkrecht auf der dioptrischen Scheibe; aus ihnen gehen die äussere (weiterhin pigmentirte) und die innere Stäbchenschicht des entwickelten Auges hervor. In den Spalt zwischen Ganglion und dioptrische Scheibe schieben sich Elemente des mittlern Blattes ein und füllen sich mit Pigment an. Die Elemente der geschichtet erscheinenden dioptrischen Scheibe sondern sich in die je 4 Kerne enthaltenden Krystallkörper, davor die die Cuticula bildenden (und den Semper'schen Kernen der Arthropoden entsprechenden) Zellen und endlich in die Pigmentzellen zwischen den hinteren langen kegelförmigen Fortsätzen der Krystallkörper. — Bei Embryonen mit beginnender Bildung von Kieferfüssen markirt sich die Anlage des Herzens an der Uebergangsstelle des Postabdomens in den Rückentheil des Körpers als eine solide Anhäufung der Zellen des mittlern Blattes zwischen Blastoderm und Darmdrüsenblatt. Nach Bildung des Nervensystems erscheint das Herz bereits als grosser aus langen spindelförmigen Zellen gebildeter Sack, von dem zu den umgebenden Theilen Zellenstränge ziehen als Anlagen der späteren Flügelmuskeln. Der Hohlraum des Herzens ist mit durch Gerinnung von Flüssigkeit entstandener feinkörniger Masse erfüllt, in welcher Zellen des mittlern Keimblattes zerstreut sind. Aus letzteren sollen nach B.'s Meinung neben Blutkörpern die bindegewebigen Elemente der Hautbedeckungen, des Haeckel'schen Zellgewebes, der Darmfaserplatte, Gefässwandungen, Muskelbündel hervorgehen. Dieselbe Masse erfüllt die Umgebungen des Herzens und überhaupt den Raum zwischen Hautschicht und Darmwand. Weiterhin verdickt sich die Wand des Herzens bedeutend durch Zunahme der spindelförmigen Elemente; sie erscheint wie aus zwei dichteren Schichten gebildet, die durch reticuläres Gewebe mit einahder verbunden sind, und endlich bildet sich auch das Balkennetz im Innern

des Herzens. Die Hauptgefässstämme entstehen gleichfalls als solide strangförmige Zellenmassen, durch deren Auseinanderweichen dass allmählich sich erweiternde Lumen entsteht. Eine aus Elementen des mittlern Keimblattes sich bildende Scheidewand sondert den pericardialen von dem visceralen Hohlraum. In dem Raume zwischen dieser Scheidewand und der Darmwand ziehen zwei longitudinale Stränge an dem Mitteldarme entlang; aus diesen Strängen entstehen vielleicht die Anlagen der Geschlechtsorgane, welche erst nach dem Ausschlüpfen des Embryo aus dem Ei zur Entwicklung gelangen.

2) Die embryonale Entwicklung von Palaemon. Im Juni und Juli fand *B.* Exemplare dieses Thieres mit Eiern auf allen möglichen Entwicklungsstufen, bei ein und demselben Individuum zeigten jedoch sämmtliche Eier stets nur das gleiche Entwicklungsstadium. Ausser der homogenen durchsichtigen äussern Membran erkannte Verf. noch das Vorhandensein einer zweiten, innern, durch zahlreiche Erhabenheiten an der äussern Oberfläche wie chagrinirt aussehenden Membran, die er indessen erst genauer im Verlaufe der Furchung beachtete, wo sie dem Dotter noch dicht anliegt; später hebt sie sich zunächst vom Keimstreif ab und diese Trennung schreitet fort in dem Maasse, als der Keimstreif sich ausbreitet, bis der Embryo schliesslich frei in dieser Hülle liegt. Das Keimbläschen ist anfangs nicht wahrnehmbar, später schimmert es mit dem Keimfleck durch den gelblich-grünlichen Dotter hindurch. Der Furchungsprocess verläuft regelmässig; jeder neuen Furchenbildung geht die Theilung des Kernes voraus; die Furchen durchschneiden aber nicht den ganzen Dotter, vielmehr ist die Dottersonderung nur oberflächlich. Auf Querschnitten von Eiern mit 128 oberflächlichen Segmenten überzeugte sich der Verf. von der pyramidenförmigen Gestaltung der Segmente, deren Scheitel in der Mitte mit dem körnigen Dotter zu einer gleichförmigen Masse sich vereinigten, während helles die Kerne einschliessendes Protoplasma die an der Peripherie sich ausbreitenden Basen der Pyramiden bildete. Demnächst entsteht an der Eioberfläche eine kleine Vertiefung, die durch Annäherung ihrer oberen Ränder zu einer kleinen Höhlung sich abschnürt. Die Decke dieser Höhlung bildet die Keimscheibe (bei auffallendem Lichte erscheint dieselbe weisslich, durchsichtig dagegen bei durchfallendem Lichte), aus welcher zunächst die höckerförmige Anlage des Postabdomens hervorgeht. Während der Bildung der Höhlung vermehren sich die Kerne des eingestülpten Protoplasmas und die dieselben einschliessenden, körnigen, mehr weniger getrennten „Dotterschollen" bedecken den Boden der Höhlung. In der Keimscheibe hebt sich alsdann das helle Protoplasma als selbständige epitheliale, aus Cylinderzellen bestehende Schicht von den Dotterpyra-

miden ab. Diese Abhebung breitet sich von der Keimscheibe über den ganzen Dotter aus und sondert so die plattzellige Blastodermschicht von der körnigen Dottermasse. Gleichzeitig erfolgt eine ähnliche Absonderung heller ovaler Zellen von den die Seitenwand der entstandenen Höhlung bekleidenden Pyramiden. Diese Zellen repräsentiren die Anlage des mittlern Keimblattes; sie vermehren sich schnell und breiten sich zwischen Blastoderm und Dotter aus, wobei die Höhlung unter der Keimscheibe schwindet. Die Pyramiden des Dotters „desagregiren" sich indessen zu einer gleichförmigen Masse, auf deren Kosten die erwähnten kernhaltigen Schollen am Boden der Höhlung sich vermehren. Auf diese Weise wird der Dotter gewissermassen durch einen zweiten Furchungsprocess in eine Anzahl grösserer, körniger, anfangs schwach, später scharf von einander abgegrenzter, mit ziemlich grossen Kernen versehener „Dotterzellen" zerlegt. Dieselben stellen die Anlage des Darmdrüsenblattes oder den „Darmdrüsenkeim" dar. Mit dem Auftreten des Keimstreifs sind mithin bei Palaemon bereits drei Keimblätter fertig vorhanden. Dieser ganze Entwicklungsvorgang nimmt nicht mehr als zwei Tage in Anspruch. — Die sehr specielle Beschreibung der weiteren Entwicklungsvorgänge bei Palaemon bis zum Ausschlüpfen aus dem Ei in Gestalt einer Zoëa kann hier füglich übergangen werden, da dieselben mit denen der anderen Dekapoden, insbesondere mit den beim Flusskrebs eben beschriebenen in allen wesentlichen Punkten übereinstimmen. Erwähnt sei hier nur, dass auch bei Palaemon die kernhaltige peripherische Schicht der den Darmdrüsenkeim bildenden Pyramiden sich als gesonderte Zellschicht von der centralen Dottermasse abhebt, die durch Einschnürung in zwei vordere und zwei hintere Ballen zerfällt und bis zum Ausschlüpfen der Larve völlig verbraucht wird. Der eigentliche Mitteldarm schnürt sich durch einfache Faltenbildung von der obern Wand des Darmkeimes ab, während der Rest des letzteren allmählich in Leberkanälchen sich zerklüftet.

Hoyer.]

Gouriet (39) bezeichnet als secundäre Geschlechtscharaktere der Flusskrebse für das ♂: die Grösse der Fühler und Scheeren, die Kleinheit des Abdomen und das tiefere Herabreichen der Ränder des Rückenschildes.

Anhang.

Xiphosura.

Ed. van Beneden (5) macht weitere kurze Angaben über seine Untersuchungen in Betreff der Entwicklung des Limulus, die an mikro-

skopischen Schnitten ausgeführt wurden. Wir geben die Resultate in extenso: „Das von Dohrn für eine Eihaut gehaltene sogenannte Chorion gehört in Wirklichkeit dem Embryo an und ist nicht, wie Packard behauptet, eine dem Amnion der Insekten angehörende Cellularmembran. Nach Bildung des Blastoderms häutet sich der Embryo, doch bleibt er am Rücken mit dem Blastoderm in Zusammenhang durch gewisse nagelähnliche Organe, die von der Cuticula aus in das Embryonalgewebe dringen und den „kugelförmigen Organen" der Kruster, dem „Cumulus primitif" und dem Rückenzapfen der Arachniden entsprechen. Das Nervensystem entsteht aus dem äussern Blatte, der Oesophagus gleichfalls und zwar durch Einstülpung aus der Mundspalte und einer der Länge nach auf dem Embryo hinziehenden Furche. Zu beiden Seiten des Oesophagus entstehen aus demselben Blatte die Nervenganglia. Das äussere Blatt umschliesst einen Haufen grosser mit Nahrungselementen gefüllter Zellen, die dem mittlern und innern Blatte entsprechen. Aus ihnen entwickeln sich die Organe, welche bei den Wirbelthieren aus dem mittlern Blatte entstehen: Muskeln, Gefässe, Bindegewebe. Aus dem Rest entsteht das Epithel des Verdauungskanales und die Leberzellen." *)

Packard (75) hält in einer neueren kurzen Publication die Behauptung aufrecht, dass die den Embryo von Limulus nach der Zerstörung der eigentlichen Eihaut umgebende Hülle aus den erhärtenden Zellen der äussern Blastodermschicht sich bildet und mit dem Insektenamnion verglichen werden kann.

2. Arachnoidea.

Ehlers (31) beschreibt eine neue Vogel-Krätzmilbe vom Schnabel von Munia maja. Zunächst schildert er die Geschlechtsunterschiede: Das Weibchen, abgeplattet kugelig, ist bedeutend grösser als das ♂ und durch die geringe Entwicklung seiner stummelförmigen mit einer vierzahnigen derben Klaue endenden Füsse ausgezeichnet. Das die gewöhnliche Krätzmilbenform zeigende Männchen hat dagegen wohlentwickelte um ein Glied längere mit Haaren und gestielten Haftlappen versehene Extremitäten. Die Rückenfläche des ♀ ist mit platten Schuppen bedeckt,

*) Anmerkung. Ref. erlaubt sich hiermit einige wegen der in ihnen enthaltenen *sprachlichen* Unrichtigkeiten kaum verständlichen Sätze des ihm befreundeten Verfassers nach der offenbaren wirklichen Meinung des letzteren zu reconstruiren: Die von Dohrn für ein Chorion, von Packard für eine dem Amnion der Insekten gleichwerthige Zellschicht gehaltene Haut ist in Wirklichkeit eine von dem Embryo selbst abgesonderte Cuticularbildung, keine Zelllage. Die nach der Bildung des Blastoderms von dem sich häutenden Embryo abgestossene Cuticula bleibt durch gewisse nagelähnliche Organe in Verbindung mit dem Embryo selbst.

während die des ♂ glatt ist. Was die Entwicklung des Thieres betrifft, so konnte dieselbe auf den ersten Stadien nur unvollkommen beobachtet werden, dagegen die Häutungen des jungen Thieres, das in der bekannten 6beinigen Form höchst wahrscheinlich bereits von der gedehnten Eihülle befreit, den mütterlichen Körper verlässt, eingehends studirt werden. Die Beine der noch keine Geschlechtsunterschiede zeigenden gut beweglichen Jungen gleichen denen der ♂ ♂. Die Mundwerkzeuge sind wie beim erwachsenen Thiere gebaut, die äusseren Geschlechtsöffnungen fehlen noch. Die Metamorphose wird durch verschiedene Häutungen bedingt, und zwar scheint das Weibchen erst nach der 3. Häutung Junge hervorzubringen. Jede Häutung wird dadurch eingeleitet, dass die Weichtheile des Körpers sich von der äussern Chitinhülle weit zurückziehen. Die aus der ersten Häutung hervorgegangene Form unterscheidet sich von der neugeborenen nur durch die bedeutendere Grösse. Bei der zweiten Häutung erhält die Milbe das 4. Beinpaar und zwar lässt sich die weibliche Milbe an der Form ihrer Extremitäten schon deutlich erkennen, unterscheidet sich aber von der erwachsenen Form noch durch die kegelförmigen Erhebungen der Rückenseite und das Fehlen von entwickelten Eiern. Dass die Vorgänge bei diesen Häutungen mehr den Erscheinungen der Puppenruhe bei den Insekten als den blossen Häutungen gleichen, steht fest, ob aber mit denselben eine „Histolyse" verbunden sei, wagt Verf. nicht zu entscheiden. Verf. hebt besonders hervor, wie merkwürdig es sei, dass bei dem männlichen Geschlecht die für die Familie charakteristischen Eigenthümlichkeiten in das reife Alter mit hinübergenommen werden, dagegen beim Weibchen theilweise schwinden, und sieht daher die abweichenden Bildungen des ♀ als durch Anpassung erworben an, erworben in Folge der Entwicklung der Milben im mütterlichen Körper und der Eigenthümlichkeiten des beschränkten Wohnsitzes. Verf. tauft die neue Form Dermatoryctes fossor.

Mégnin (66 u. 66a) beobachtet die früher für eigene Acaridengenera gehaltenen Milbenformen Hypopus, Homopus und Trichodactylus. Schon Claparède vermuthete einen Zusammenhang zwischen Hypopus und Tyroglyphus und glaubte erstere Form als das erwachsene Männchen des letzteren ansehen zu müssen. Diese Ansicht ist von Robin und Fumouze (vergl. Jahresber. von Henle für 1867 p. 175) zurückgewiesen worden, dagegen versucht jetzt Verf. zu zeigen, dass Hypopus darstellt „la curieuse nymphe, cuirassée, heteromorphe et adventive des Tyroglyphes, chargée de la conservation et la dissémination de l'espèce à laquelle elle appartient". Kommt nämlich eine Tyroglyphencolonie in Folge von Nahrungsmangel in Gefahr, so gehen wirk-

lich alle erwachsenen Individuen und die noch 6 füssigen Larven unter, die 8 füssigen verwandeln sich jedoch in die sehr resistenzfähigen und mit guten Klammerorganen versehenen Hypopusformen, fixiren sich an irgend welche ihnen erreichbare Arthropoden, Fliegen, Bienen, Spinnen u. s. w. und verlassen diese erst wieder, wenn sie durch ihren temporären Wirth an irgend einen ihnen neue Nahrung darbietenden Ort gebracht worden sind. Hier verwandeln sie sich wieder in die ursprüngliche Tyroglyphenform, werden geschlechtsreif, pflanzen sich fort und gründen eine neue Colonie.

Diese Beobachtungen werden für Tyroglyphus rostroserratus später von *Demselben* (67) genauer ausgeführt und die verschiedenen Altersstadien sowie die Geschlechtsorgane beschrieben und abgebildet.

Balbiani (1) beschenkt uns mit einer grossen, schön ausgestatteten Arbeit über die Embryonalentwicklung der Araneiden. Vornehmlich wurden untersucht Tegenaria domestica und Aglena labyrinthica, indess auch andere Species, z. B. Epeira diadema, Drassus viridis und Clubonia corticalis nicht vernachlässigt. Der folgende Auszug ist eine sinngetreue Uebersetzung der vom Verf. selbst am Ende der Arbeit zusammengestellten Resultate.

1) Das gelegte Ei ist zusammengesetzt aus einem plastischen Theile, dem Keim und einem nutritiven Theil, dem Dotter. Beide sind schon vor Beginn der Entwicklung völlig getrennt. Der Keim stellt eine dünne peripherische, den centralen Dotter umschliessende Schicht dar. 2) Während der Bildung des Eies im Eierstocke entstehen diese beiden Bestandtheile getrennt im Umkreise zweier verschiedenen histologischen Elemente: die Dottermoleküle um das Purkinje'sche Bläschen (fälschlich Keimbläschen genannt), die Keimmoleküle um die „vesicule germinative“ herum. 3) Unter den Formelementen des Eies kann man nach ihrer chemischen Zusammensetzung 3 verschiedene Arten unterscheiden: fettige, eiweissartige, stärke- oder zuckerhaltige. Das Fett kommt in Form kleiner Körnchen nur im Keime vor. Stärke und Eiweiss erscheinen gemischt in den Kügelchen der Centralmasse. 4) Als Eihüllen fungiren ein Chorion und eine Dottermembran. Anfänglich eng verbunden lassen sich beide in der Folge leicht von einander trennen. 5) Am gelegten Eie fehlt das Purkinje'sche Bläschen, dagegen persistirt die „vesicule embryogène“ während der ganzen Embryonalentwicklung und ist bei Tegenaria domestica noch am ausgeschlüpften Jungen nachweisbar. 6) Die Entwicklung beginnt mit einer Zusammenziehung („le retrait“) des Dotters, alsdann gruppiren sich seine Elemente (les elements nutritifs) in gesonderte Massen, und es zerfällt die Keimschicht in einzelne Territorien, deren Centrum Partikeln des Dotters

bilden, welche bei der Zusammenziehung des letzteren an der Keimschicht hängen geblieben sind. Diese einzelnen Territorien (champs germinatifs) sind aber keineswegs als wirkliche Zellen anzusehen, ebensowenig als der ganze Vorgang einer Furchung entspricht. Es ist derselbe vielmehr als Vorbereitung für die eigentliche Blastodermbildung, die erst unter dem Einfluss später auftretender Kerne vor sich geht, zu betrachten. 7) Zunächst treten die Kerne der künftigen Blastodermzellen nur in geringer Anzahl an der Oberfläche des Eies auf. Es sind keine Fragmente des Purkinje'schen Bläschens, wie man wohl vermuthet hat, sondern kleine kugelige Verdichtungen der Substanz der Keimschicht. Ihre Bildung hängt ab von der Lebhaftigkeit der Ernährungsvorgänge im Keime. Sie bilden sich nämlich nur an denjenigen Stellen des Keimes, die noch mit dem darunterliegenden Dotter in Verbindung stehen. 8) Alsbald üben nun diese Kerne eine Anziehung auf die früher gebildeten „champs germinatifs" aus, und diese letzteren vereinigen sich um jeden Kern herum zu je einer grösseren Gruppe. Diese Gruppen, obgleich anfänglich noch unregelmässig geformt und hüllenlos, stellen die ersten Blastodermzellen dar. Sie vermehren sich bald und bilden alsdann das definitive Blastoderm. 9) Nachdem sich so eine geschlossene blasenartige Blastodermschicht gebildet hat, vermehren sich die Zellen nur noch an einer bestimmten Stelle der Oberfläche und bilden so eine kleine Zellscheibe, deren Mitte sich bald als eine abgerundete Erhöhung über die Oberfläche des Blastoderms erhebt („cumulus primitif"). Die Bedeutung dieser bald wieder schwindenden Erhöhung ist unbekannt, nur bei Tegenaria kann man eine genetische Verbindung zwischen dem Cumulus und der „vesicule embryogène" erkennen. 10) Die Zellscheibe selbst bildet dagegen die Anlage des Embryo. Ein Theil ihrer Zellen verschmilzt zwar wieder mit dem primitiven Blastoderm („retourne au bl. pr."). Der andere vermehrt sich aber, dehnt sich auf der Oberfläche des Eies aus und bildet die Anlage der Bauchfläche des Embryo. An dieser Anlage differenzirt sich durch Verdickung zunächst der Kopftheil, dann die Protozoniten oder Primordialsegmente des Cephalothorax. Ein Abdominaltheil fehlt vorläufig noch. 11) Die zunachst erscheinenden Protozoniten entsprechen den 2., 3. und 4. Thoracalsegmenten, d. h. den Segmenten der späteren Kiefertaster und der beiden ersten Gangbeinpaare. Hierauf entstehen das 4. und 5. Thoracalsegment, an denen später die beiden hinteren Gangbeinpaare auftreten und zuletzt das vorderste den Kieferfühlern entsprechende Protozonit. Dieses letztere ist das einzige Segment, das sich aus dem Kopftheil der Anlage bildet, während alle anderen aus der Anlage des Cephalothorax hervorgehen, ein Beweis für die Richtigkeit der seit Latreille gebräuchlichen Deutung

der Kieferfühler als Homologa der Antennen der übrigen Articulaten. 12) Nach dem Auftreten der 6 Cephalothorax-Protozoniten concentrirt sich die anfänglich breite und diffuse Embryonalanlage mehr auf der Ventralseite des Eies und erinnert jetzt mehr an den bauchständigen Keimstreif (partie primitive) der übrigen Arthropoden. Diese Concentration wird nicht hervorgebracht durch eine Zusammenziehung der Embryonalanlage, sondern dadurch, dass die centralen Zellen der Anlage sich lebhaft vermehren, während die peripherischen allmählich wieder die Gestalt der Zellen des primitiven Blastoderms annehmen. 13) Der Eintritt dieser Concentration bezeichnet die Mitte der ganzen Entwicklung. Letztere nimmt bei einer mittleren Temperatur von 20° C bei Tegenaria und Aglena 20—25 Tage in Anspruch.

[*Salensky* (78) untersuchte die Entwicklung verschiedener in den Gärten zahlreich vorkommender Spinnen, insbesondere aus den Familien der Tubitelae und Inequitelae. Da bei allen untersuchten Arten der Entwicklungsprocess als wesentlich identisch sich erwies, so beschränkt er sich auf die Beschreibung der Vorgänge bei Clubiona incomta und macht nur nebenbei auf die bei Theridium lineatum und Synga nitidula vorkommenden Besonderheiten aufmerksam. Die Untersuchungsmethode war sehr einfach: die Eier wurden durch Reiben mit einem feinen Pinsel gereinigt und in Folge dessen durchsichtiger und geeigneter zur Untersuchung; Schnitte wurden nicht angefertigt. Da die Resultate des Verf., insbesondere so weit sie sich auf die äusseren Gestaltungsvorgänge beziehen, in den Hauptmomenten mit denen Claparède's übereinstimmen, so wird es genügen, wenn wir aus der sehr ausführlichen Arbeit diejenigen Punkte hervorheben, in denen S. von Claparède am meisten abweicht oder wo neue selbständige Beobachtungen des ersteren vorliegen. — Die ersten Entwicklungsstadien schildert S. in folgender Weise: Vor dem Beginne der Blastodermbildung sammelt sich an der Peripherie des Dotters eine sehr dünne Schicht eines durchsichtigen zähen Plasmas. Bei Theridium besteht die ganze Masse des Dotters aus abgestumpften Pyramiden, die durch zähes Plasma mit einander verbunden sind. In den sternförmigen Zwischenräumen zwischen den Pyramiden sammelt sich feinkörniges Protoplasma an, in welchem Kerne eingeschlossen sind. Aus diesen sternförmigen Zellen gehen durch Theilung die polygonalen Zellen des Blastoderms hervor, welche in gleichmässiger Schicht den Dotter überziehen. Verf. betrachtet diesen Vorgang als „freie Zellbildung“. Bei Clubiona besteht der centrale Theil des Dotters aus unregelmässig zusammengehäuften Dotterkugeln; an der Peripherie dagegen ordnen sie sich unter der Plasmaschicht in Rosettenform an. In der Mitte jeder Rosette erscheint fein-

körniges Protoplasma mit einem Kern, darauf schwindet die rosettenförmige Anordnung der Dotterkugeln und der ganze Dotter zerfällt in 5eckige Segmente, während aus der Theilung der kernhaltigen Protoplasmahäufchen die kleineren fünfeckigen Zellen des Blastoderms hervorgehen. Unter dem letztern entstehen zwischen den Segmenten des Dotters neue, sternförmige, mit ihren Fortsätzen unter einander anastomosirende Zellen mit dunklem Protoplasma, aus welchen ein Theil der Elemente des untern Keimblattes seinen Ursprung nehmen soll. Nachdem so das Blastoderm entstanden, contrahirt sich der Dotter, der Embryo hebt sich von den Hüllen ab und plattet sich in querer Richtung etwas ab. An seiner spätern Bauchseite vermehren sich die Blastodermzellen lebhaft und häufen sich an, an der Rückenseite sind sie dagegen in spärlicher Anzahl zerstreut. Im Centrum der sich besonders lebhaft vermehrenden Zellschicht bildet sich eine trichterförmige Vertiefung; die Oeffnung derselben verengt und schliesst sich; die am Boden dieser Höhlung abgeschnürten Zellen verbreiten sich unter dem Blastoderm über die ganze Bauchseite des Embryo und vereinigen sich mit den vorher erwähnten Zellen zur Bildung des *untern* Keimblattes. Noch vor Schluss dieser Vertiefung entsteht nahe „hinter“ derselben eine hügelartige Hervorragung (der „cumulus primitif“ von Claparède), die aus einer Anhäufung von Blastodermzellen besteht. Dieselbe ist ein provisorisches Gebilde und schwindet bereits vor dem Auftreten der ersten Ursegmente, indem seine Zellen sich weiter über die Oberfläche des Eies ausbreiten. — Die weiteren Entwicklungsvorgänge werden in wesentlicher Uebereinstimmung mit Claparède dargestellt. Abweichend ist jedoch die Angabe, dass auch die abdominalen Ursegmente (Protozoniten) höckerförmige Extremitätenanlagen bilden und zwar entstehen solche auf dem 2., 3. und 4. Abdominalsegment; das erste Abdominalsegment, vom Verf. als „Schaltsegment“ bezeichnet, ist durch eine breite Furche von den folgenden Segmenten getrennt, bekommt keine Anhänge und wird bei der weiteren Entwicklung „nicht bemerkbar“. Das erste Abdominalfusspaar wandelt sich in die Lungen um; die specielle Beschreibung dieses Umwandlungsprocesses ist dem Verf. zum Theil unverständlich geblieben. Das zweite Abdominalfusspaar wird flacher, breiter und gestaltet sich zu einem Blutgefässsinus, in welchem die Zellen des innern Keimblattes zu Blutkörpern werden. Das dritte und vierte Abdominalfusspaar bildet die Anlagen der Spinnwarzen; zwischen dem dritten Paar bilden sich zwei neue Höcker für ein drittes Spinnwarzenpaar. Was die Keimblätter anbetrifft, so entsteht aus dem obern Blatte oder dem verdickten Blastoderm die Hypodermis und das Nervensystem. Das untere Blatt spaltet sich in zwei Schichten, von denen

die äussere die Muskeln, das Herz und die Blutgefässe bildet, während die innere den Dotter überziehende wahrscheinlich zur Darmfaserplatte wird. Das Herz entsteht als solide Anlage, deren centraler Theil sich zu Blutkörpern umwandelt, während aus der peripherischen Schicht die Herzwandung hervorgeht. Das Nervensystem entsteht aus den Keimwülsten an der Bauchseite, deren äussere Zellschicht als Hypodermis sich abhebt; es besteht anfangs aus einzelnen den Ursegmenten entsprechenden Ganglien; die Abdominalganglien atrophiren, während die Thoracalganglien sich zu einer Masse vereinigen. Die Begrenzungen der abdominalen Ursegmente erhalten sich am Rücken noch einige Zeit nach dem Ausschlüpfen; durch dieselben wird wahrscheinlich die Gliederung der sich entwickelnden Muskelschicht bedingt. Die sehr specielle Beschreibung der Organentwicklung kann hier nicht näher in Betracht gezogen werden. *Hoyer.*]

Löw (60) gibt Beobachtungen über das Eierlegen der Bücherscorpione (Pseudoscorpiones s. Obisida).

3. Insecta.

Dohrn (25) bespricht den Werth des Vorhandenseins eines innern oder äussern Keimstreifens als Eintheilungsgrund der Insekten, und ist geneigt anzunehmen, dass künftighin eine Eintheilung der Insekten in Ins. ectoblasta u. Ins. endoblasta möglich werden würde.

Duncan (30) gibt in einem interessanten Aufsatze eine klare Zusammenstellung der verschiedenen Vorgänge bei der Metamorphose der Insekten.

Lubbock (62) bespricht in einem interessanten referirenden Aufsatz den Ursprung und die Metamorphose der Insekten.

Packard (73) bespricht die Phylogenie der Insekten mit besonderer Berücksichtigung der durch ihre Larvenformen gegebenen Fingerzeige.

Künckel (51) bespricht vom rein histologischen Standpunkte aus die Entstehung des Insektenmuskels.

Hemiptera.

Balbiani (2) berichtet über die Fortpflanzung von Phylloxera quercus, welche er in ihrem ganzen höchst merkwürdigen Verlaufe aufgedeckt hat. Nach dem Beginn der warmen Jahreszeit zeigen sich die ersten Individuen der Art als kleine gelbe ungeflügelte Larven auf der Unterseite der Eichenblätter. Hier saugen sie sich fest, legen Eier im Kranze um sich herum, aus diesen schlüpfen sehr bald Junge aus, die ihren Eltern gleichen; auch diese pflanzen sich fort und es folgt so bis Mitte August oder Anfang September eine Reihe von Generationen

parthenogenesirender weiblicher Larven, in deren receptaculum seminis man nie Sperma findet. Um die angegebene Zeit beginnt nun aber ein Theil dieser Larven und zwar diejenigen, deren Geschlechtsorgane wenig entwickelt sind, sich durch ein braunes Nymphenstadium hindurch in geflügelte Imagines zu verwandeln. Es sind dies wiederum parthenogenesirende Weibchen, die in der Gefangenschaft sehr leicht Eier legen, während dagegen noch nicht constatirt ist, wie und wo sie in der Freiheit legen. Die Eier aber, welche sie legen, sowie diejenigen, die von der letzten Generation nicht sich metamorphosirender, im Herbst von den Blättern in die Ritze der Astrinde übergesiedelter Larven producirt werden, sind dimorph; die grösseren werden bei dem Beginn der Embryonalentwicklung gelblich, die kleinen röthlich, und nach 12—13 Tagen schlüpfen aus den grossen Eiern gelbe Weibchen, aus den kleinen röthliche Männchen aus. Sowohl die auswandernden parthenogenesirenden Larven, als die geflügelten parthenogenesirenden Imagines erzeugen also im Herbst aus dimorphen Eiern eine getrennt geschlechtliche ungeflügelte Generation. Diese ist lediglich für das Fortpflanzungsgeschäft eingerichtet und hat demgemäss gar keine Ernährungsorgane. Rüssel, Speicheldrüsen, Darmtractus fehlen vollständig. Das Männchen zeigt keine besondere Eigenthümlichkeiten in seinem Geschlechtsapparat, dagegen ist letzterer bei dem Weibchen durchaus verschieden von dem der parthenogenesirenden Larven oder Weibchen. Allerdings haben auch die Weibchen der zweigeschlechtlichen Generation zwei glandulae sebaceae und ein receptaculum seminis, dagegen besitzen sie nur eine einzige Eiröhre, das Rudiment des linken Eierstockes der anderen Generation, und in dieser Eiröhre kommt auch nur ein einziges Ei zur Entwicklung. Dieses ist nun ein richtiges befruchtetes Winterei, das nach ein paar Tagen eine schwärzliche Farbe annimmt, sich nicht mehr in demselben Jahre entwickelt, sondern erst im nächsten Frühjahr die oben erwähnten gelben Larven ausschlüpfen lässt, die den Generationscyclus wieder von neuem beginnen!

An diesen Aufsatz knüpft sich eine Discussion zwischen *Derbès* und *Balbiani* (3) über die Aehnlichkeit der Fortpflanzungsweise von Phylloxera quercus mit der von Pemphigus (vergl. vorigen Jahresbericht p. 320).

Die Verheerung der Weinberge des südlichen Frankreichs durch die Phylloxera vastatrix nimmt die öffentliche Aufmerksamkeit in Frankreich so stark in Anspruch, dass eine besondere Commission zur Erforschung der bezüglichen Thatsachen im Schoosse der Pariser Akademie niedergesetzt worden ist und die Comptes rendus von Mittheilungen über diesen Gegenstand strotzen. Da diese Untersuchungen die Ge-

schichte der Metamorphosen dieser Blattlaus zwar bedeutend bereichert, dagegen die eigentliche Entwicklungsgeschichte kaum gefördert haben, so verweisen wir auf die Originale.

Cornu (13—21), *Faucon* (32—35), *Lichtenstein* (56 und 57), *Marès* (65) und *Signoret* (87) sind die Hauptuntersucher der Phylloxerafrage, deren Berichte von dem Berichterstatter der Commission *Dumas* (26—29) von Zeit zu Zeit resumirt werden.

Löw (60) beschreibt die Metamorphose von Trioza flavipennis Först.

Packard (74) beschreibt die Puppen von Cicada septemdecim, C. pruinosa u. C. rimosa.

Orthoptera.

Uljanin's (90) Arbeit über die Entwicklung der Physapoden kann vom Ref. hier nur vorläufig citirt werden, da ihm das russische Original unverständlich ist.

Die grosse Arbeit von *Lubbock* (61) über die Collembola und Thysanura ist Ref. noch nicht zu Gesicht gekommen, scheint aber nach dem Referate von Weissmann (Jenaer Literaturzeitung No. 18, 1874) kaum irgend etwas auf die Ontogenese bezügliches, dagegen eine Fülle von interessanten Betrachtungen über die Phylogenie der Insekten zu enthalten.

Graber (40) berichtet höchst interessant über das Begattungsgeschäft von Gryllus campestris und Pezotettix pedestris und weist nach, dass diese (und noch andere Species) in Polygamie leben.

Kaup (46) beschreibt die höchst merkwürdigen, abenteuerlich geformten Eier von 26 verschiedenen Phasmiden, die er direct aus den Leibern der Weibchen entnahm, und bildet dieselben ab.

Fr. Müller (71) setzt seine werthvollen Mittheilungen über Termiten (vergl. letzten Jahresber. p. 333) fort und bespricht diesmal die „Nymphen mit kurzen Flügelscheiden“ (Hagen.), gleichwerthig den „nymphes de la deuxième forme“ (Lespès.).

Zunächst erhalten wir Angaben über das geschlechtliche Leben: Verf. weist die verbreitete Annahme, die Termiten begatteten sich im Fluge, zurück, und beschreibt die „blassen rundlichen 0,008 Mm. Durchm. zeigenden kern- und hüllenlosen Samenkörperchen der Männchen“; alsdann wendet er sich zu den „Nymphen der zweiten Form“ (Lespès), auch „Nymphen mit kurzen Flügelscheiden“ nach Hagen genannt, welche weit seltener sind, als die mit langen breiten Flügelansätzen versehenen „Nymphen der ersten Form“. Aus letzteren werden die geflügelten Männchen und Weibchen, welche zu bestimmten Zeiten ausschwärmen, um nach Abwerfung der Flügel paarweise die Nester wiederzugewinnen und

daselbst zu König und Königin zu werden, welche in fester Monogamie zusammen leben. Die Nymphen der zweiten Form überleben aber die Verwandlung und das Schwärmen der übrigen und wachsen als Nymphen fort. Weder Lespès noch Hagen konnten über deren Bedeutung Auskunft geben, Müller weist dagegen nunmehr endgültig nach, dass sie Ersatzmännchen und Weibchen darstellen, welche, wenn ein Stock nicht rechtzeitig seinen Thron mit einem wirklichen Königspaare zu besetzen vermag, eintreten und das Volk vor dem Untergange retten. Da sie stets im Stocke eingeschlossen bleiben, so werden sie mit den „cleistogamen Blüthen" verschiedener Pflanzen verglichen, denen eine ähnliche Rolle zufällt. Während aber der wirkliche König stets in Monogamie lebt, sind die Ersatzmännchen polygam. Müller fand in dem festen Kern eines Eutermesnestes ein einziges Ersatzmännchen mit 31 Ersatzweibchen.

Neuroptera.

Hagen (42 u. 43) beschreibt 16 Larven von Ascalaphus, von denen 8 schon bekannt waren, und 21 von Myrmeleon, von denen schon 6 bekannt waren.

Brauer (9) gibt Nachricht über die Verwandlung folgender Neuropteren: Micromus variegatus Fabr., Panorpa communis Lin., Bittacus Italicus Klg. u. B. Hagenii. Brau.

Gerstäcker (36) weist nach, dass die 4,5—5,5 Mm. grossen wurstförmigen Körper, welche nach dem Ausschlüpfen aus dem Cocon von den Imagines des Ameisenlöwen abgelegt werden und von Rösel als Eier dieser „Landlibelle" bezeichnet werden, complicirt gebaute Gebilde sind, welche bestehen aus einem schwarzen structurlosen Kern, einer Schale und einem sich dieser nach hinten anschliessenden Propf aus Harnsäure, endlich aus einer auf das hintere Ende beschränkten Chitinhülle. Der schwarze Kern repräsentirt den Rest der Larvenfäces, die bei der Mundlosigkeit der Larve und bei der Abschliessung des Larvenmagens nach hinten durch eine Membran, nicht wie bei den meisten übrigen Larven schon vor ihrer Verpuppung per os oder anum entleert werden können. Die Harnsäureschale und der Pfropf stammt von der in dem Fettkörper abgelagerten durch Resorption wieder in den Magen gelangten Harnsäure her, und die Chitinhülle repräsentirt die bei der Darmhäutung der Imago abgestossene innere Scheidewand des Tractus intestinalis. Was die Differenz in der Körperlänge zwischen Imago und Puppe betrifft, so ist die Verlängerung des Hinterleibes der Imago um das Dreifache der Hinterleibslänge der Puppe nicht auf Rechnung einer Hervorstülpung und Entfaltung bereits vorgebildeter Theile zu schieben.

Die innerhalb 21 Minuten sich vollziehende Vergrösserung des Hinterleibes von 7 auf 21 Mm. geht vielmehr durch wirkliches Wachsthum der Segmente und zwar vornehmlich der Segmente 3—7 vor sich.

Diptera.

Künckel (52) beschreibt die Larven von Pulex felis und P. fasciatus, bespricht ihre Lebensweise, und erwähnt die interessante Thatsache, dass die noch im Ei eingeschlossene Larve einen kleinen Bohrstachel am Kopfe besitzt, der ihr zum Durchbrechen der Eihüllen dient und bei der ersten Häutung verloren geht.

Bérenger-Féraud (6) gibt eine kurze Beschreibung der am Senegal unter dem Namen „Cayor“ bekannten in der Haut des Menschen und der Hunde vorkommenden Fliegenlarve, die *Blanchard* als mit Lucilia hominivorax von Guyana nahe verwandt bezeichnet und dem Genus Ochromyia als sp. nova anthropophaga zutheilt.

Wagner (94) constatirt in höchst einfacher und glaubwürdiger Weise, dass die Larve von Eristalis arbustorum längere Zeit hindurch als Parasit im Darmtractus des Menschen leben kann und sich wahrscheinlich auch aus dem Ei darin entwickelt hat.

Laboulbène (53) beschreibt in seiner bekannten genauen Weise die Metamorphose von Systenus adpropinquans Loew.

Derselbe (54) beschreibt die Metamorphose von Spilogaster ulmicola.

Meinert (68 u. 69) hat seine Untersuchungen über die Entwicklung von Miastor Metroloas fortgesetzt. Dieselben sind dem Ref. aber leider nicht zugänglich gewesen.

Laboulbène (55) beschreibt die Metamorphose von Cecidomyia buxi.

von Osten-Sacken (172) beschreibt die Metamorphose von Diplopsis resinicola nov. sp. aus den Harzklumpen von Pinus inops und die Larve von Cecidomyia cerasi-serotinae n. sp.

Wagner (91) beschreibt die Metamorphose von Diplopsis equestris n. sp., Sattelmücke.

Dareste (22) beschreibt kurz die Bildung des contractilen Rückengefässes bei den Chironomuslarven. Dasselbe besteht so lange, als die Larven noch keine Tracheen besitzen und lediglich durch die Haut athmen, aus einem contractilen Behälter im vorletzten Körpersegmente, an das sich nach vorn, durch zwei Klappen von ihm getrennt ein langer nicht segmentirter Schlauch als eine Art Aorta anschliesst. Diese Form des Rückengefässes wurde schon von Verloren 1847 beschrieben, dieser Forscher betrachtete sie aber als die definitive. Dies ist aber falsch, die definitive segmentirte Form des Rückengefässes geht vielmehr dadurch aus der primären hervor, dass allmählich auch der anfänglich

nicht contractile Theil einen Muskelbelag erhält, und die Klappen auf der Grenze je zweier Segmente auftreten.

Hymenoptera.

Kraepelin (50) gibt eine genaue Darstellung des Baues, des Mechanismus und der Entwicklung des Stachels der bienenartigen Thiere, und zwar bezieht sich die Darstellung der Entwicklung zunächst auf Apis mellifica. In Bezug auf Bau und Mechanismus ist Verf. zu folgender Ansicht gelangt: „Aculeus und Terebra (Wehr- und Legstachel) sind im Allgemeinen durch Bau und Function von einander unterschieden; Uebergänge der mannigfaltigsten Art lassen sie aber als ursprünglich gleiche, und erst durch Anpassung nach verschiedenen Richtungen hin specifisch umgeformte Organe erkennen. — Der Weg, den das Ei durchläuft, ist bei den Aculeaten eine aus Stachel und Stachelscheide gebildete Halbrinne. Bei den Terebrantia machen zahlreiche oft auf gewisse Gruppen beschränkte Einrichtungen es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass neben jener Rinne auch der von den Stechborsten umschlossene Hohlraum, wie das Innere der Schienenrinne zur Leitung des Eies benutzt werde.“ Als diejenige Kraft, die das Ei vorwärts treibt, betrachtet Verf. im Gegensatz zu Lacaze-Duthiers zunächst die alternirende Bewegung der Stechborsten und dann den Druck, welchen die in das Innere der hohlen Stechborsten getriebene Blutflüssigkeit auf das zwischen den letzteren befindliche Ei auszuüben im Stande ist. Auch dem Sekret der Giftdrüse möchte er eine Rolle zur Vorwärtsbewegung des Eies anweisen. Was die Entwicklung des Stachels betrifft, so fasst Verf. seine an den Larven der Honigbiene gewonnenen Resultate folgendermassen zusammen: „Das letzte Segment der Larve ist an der Bildung des Stachelapparates unbetheiligt, sondern dient mit seinem Bauch- und Rückentheil zur Umschliessung des Enddarmes. Die Ventraltheile des zwölften und dreizehnten Segmentes sind es, an welche sich die Entwicklung des Stachels knüpft. Oblonge quadratische Platte und Rinnenwulst werden vom 13. Segment, Winkel, Bögen der Schienenrinne und Stechborstenschenkel, sowie das Gabelbein werden vom 12. Bauchsegment gebildet. Die Schienenrinne selbst, die Stachelscheiden, wie die geraden Theile der Stechborsten entwickeln sich aus Imaginalscheiben des 12. resp. 13. Segments, sind also Segment*anhänge*, und den Antennen, Flügeln, Beinen als gleichwerthig zu betrachten. Die geraden Theile der Stechborsten entsprechen in derselben Weise je einem Beine, wie die Hälfte der Schienenrinne verbunden mit der an ihrer Seite befindlichen Stachelscheide. Der Giftapparat, die Schmierdrüse und der Ausführungsgang der Geschlechtsorgane entstehen als Zellen-

wucherungen der Segmente nach innen, letzterer aus eigenen Imaginalscheiben. Die dorsalen Theile des zwölften Segmentes sind schmale häutige Streifen, welche den Enddarm seitlich umfassen, während die des 13. Segmentes durch die späteren rudimentären Rückenschienen repräsentirt werden. Die sechs übrigen, hier noch in Betracht kommenden Segmente der Larve bilden sich zu den sechs normalen Leibesringen der vollkommen entwickelten Imago aus.

Gegen die bereits im vorigen Jahresbericht p. 338 kurz angeführten Anschauungen von *Uljanin*, die Verf. erst nach Abschluss der Untersuchungen zu Gesicht kamen, hält er seine Anschauungen fest, dass im Gegensatz zu der Ansicht des russischen Forschers nur ein *Theil* des Stachelapparates aus Segment*anhängen*, der Rest aus den metamorphosirten *Segmenten selbst* hervorgeht. In einer schliesslichen Vergleichung der männlichen und weiblichen Hinterleibsgebilde kommt er zu dem Resultate, „dass in der That der als letztes Bauchsegment des ♂ auftretende Complex von Chitinplatten sich ohne Schwierigkeit auf gleichwerthige Theile des Stachels zurückführen lässt". Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangte er, schon ehe er die Entwicklung studirte, durch die Analyse von sog. Zwitterbienen.

Claus u. *C. v. Siebold* (12) berichten, ersterer über 2, letzterer über einen Fall, in welchem Bienenköniginnen taube Eier abgelegt hatten. Die anatomische Untersuchung ergab in allen 3 Fällen, dass die Königin zwar völlig normal befruchtet worden war, dass aber ihre Eierstöcke pathologisch verändert und besonders in dem 2. Falle von Claus und in dem von v. Siebold die regelmässige Dotter- und Eibildung gestört gewesen und dass wenigstens theilweise der Grund hierfür in der nachweisbar schlechten Witterung und der Nahrungsnoth, der die Königinnen ausgesetzt, zu suchen sei. Es liegt also hier ein pathologischer Process vor, der in keiner Beziehung mit der Parthenogenesis steht, also auch durchaus nicht benutzt werden kann, um die Existenz der parthenogenetischen Erzeugung der männlichen Individuen im Bienenhaushalte zu widerlegen, wie dies mehrfach, besonders von Seiten der französischen Bienenzüchter geschehen.

Ulivi's (91) Arbeit über die Parthenogenesis bei Bienen ist Ref. nur aus dem Jahresbericht von Virchow und Hirsch bekannt geworden.

Schenck (82) beschreibt die äussere Gestalt von Hermaphroditen folgender Bienenspecies: Andrena fasciata Werm., A. helvola L., A. converiuscula K., Nomada fucata Pz.; Andrena augustipes Schenck ist auch ein Zwitter, wahrscheinlich von A. albicrus K.

Taschenberg (89) beschreibt einen Zwitter einer neuen Ichneumonart, die er Amblyteles hermaphroditus tauft.

Lepidoptera.

Die im vorigen Jahresbericht p. 328 erwähnten Mittheilungen *Reichert*'s über die Zeit der Geschlechtsdifferenzirung bei den Insekten beziehen sich auf Mittheilungen von *Joseph* (45^a) über diesen Gegenstand, welche in den Sitzungsberichten der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur enthalten sind und betreffen die Eier einiger Liparidinen, bei denen die Eier, aus denen sich Männchen entwickeln, kleiner sein sollen, als die, aus denen weibliche Individuen ausschlüpfen.

Scudder's (85) Bemerkungen über die „embryonic larvae of Butterflies und *Saunder*'s (81) Arbeit über die Eier von Melitoea Harrisii ist Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

Fussend auf die Untersuchungen von Newport über die beständige Gewichtszunahme der Lepidopteren während des Raupenzustandes und den durch die Respiration bei mangelnder Nahrungsaufnahme bewirkten Substanzverlust während des Puppenschlafes kam *Meldola* (70) a priori zu dem Resultate, dass ceteris paribus die Grösse und das Gewicht ausgebildeter Schmetterlingsindividuen direct proportional sein müsse dem Verhältniss der Dauer ihres Raupenzustandes zu der Dauer ihres Puppenschlafes.

Zur Controle dieses theoretischen Resultates untersuchte er die 3 verschiedenen Formen des nordamerikanischen Papilio Ajax, die sich, wie Edwards gezeigt hat, nicht nur durch Färbung, sondern auch durch die Grösse und die Dauer ihrer verschiedenen Entwicklungsperioden unterscheiden, kam aber auf diesem experimentellen Wege gerade zu dem umgekehrten Resultate, dass die Grösse indirect proportional ist dem Verhältniss der Dauer des Raupenzustandes zur Dauer des Puppenschlafes. Bei der kleinsten Varietät — var. Walshii — verhält sich die Dauer des Raupenzustandes zur Dauer des Puppenschlafes wie 1:0,549, bei der nächstgrösseren — var. Telamonides — wie 1:0,757, bei der grössesten — var. Marcellus — dagegen wie 1:0,806. Ohne dieses merkwürdige Resultat erklären zu können, gibt Verf. noch eine Reihe von Wägungen über den Substanzverlust während des Puppenschlafes bei verschiedenen anderen Species, und stellt schliesslich für diejenigen, welche ähnliche Experimente wie die erstangeführten anstellen wollen, diejenigen Ursachen zusammen, durch welche ein etwaiges ähnliches Missverhältniss zwischen theoretischen und experimentellen Untersuchungen erklärt werden könne.

Gerstäcker (36) berichtet, dass Imprägnation der inneren Schichten des Cocons von Gastropacha neustria mit gelbem Staube darauf beruht, dass gegen Ende des Spinngeschäftes die Raupe sich der in ihren Malpighi'schen Gefässen aufbewahrten Harnsäure entleert, und zwar ohne dieselbe wie andere Raupen mit ihren Fäces zu vermischen.

Verson's (92) Arbeit über die Parthenogenesis des Seidenspinners ist Ref. nur durch die Erwähnung von Waldeyer in dem Jahresbericht von Virchow und Hirsch bekannt geworden.

Hagen (41) stellt anschliessend an die Beschreibung eines von Agassiz aus Brasilien mitgebrachten Morpho Eurylochus mit Raupenkopf die in der Literatur erwähnten ähnlichen Vorkommnisse übersichtlich zusammen.

Bar (4) beschreibt ein neues Lepidopterengenus aus Französisch Guyana unter dem Namen Palustra Laboulbeni und dessen im Wasser lebende Raupe, die jedoch keine Kiemen trägt, sondern nur Stigmen hat.

Lintner (59) bespricht die Metamorphose von Sesia diffinis Barric. und S. Buffaloensis Gr.-Rob., Thyreus Abottii Swains., Philampelus Achemon Drury, Daremma undulosa Walk., Lagoa crispata Pack., Hyperichia Jo Fabr., Eacles imperialis Drury., Anisota senatoria Smith (nicht eingesehen. Ref.).

Dietze (24) beschreibt einen Hermaphroditen von Aglia tau L.

Coleoptera.

Schjödte's (83) seit längerer Zeit in diesem Jahresberichte nicht erwähnte Arbeiten über die Metamorphose der Käfer sind in dem Literaturverzeichniss zusammengestellt. Leider konnte ein genaueres Referat nicht gegeben werden, da die Naturhistorick Tidskrift Ref. nicht zugänglich war.

Packard (74) beschreibt die Larvenstadien und die Metamorphose von Cotalpa lanigera, Bruchus granarius, Brachys aeruginosa, Melonius laevigatus, Languria puncticollis, Dacne heros, Psyllobora 20-maculata.

Lucas (63) beschreibt die Metamorphose der südchinesischen Sagra splendida.

Lichtenstein und *Mayet* (76) beschreiben die Larve von Vesperus Xatarti und constatiren, dass dieselbe beim Ausschlüpfen aus dem Ei mit langen Haaren und Ocellen versehen ist, Organe, welche sie verliert, wenn sie späterhin ihre engerlingsartige subterrane wohl 4 Jahre dauernde Lebensweise beginnt.

Lucas (64) beschreibt die Metamorphose der chinesischen Xylorhiza venosa, deren Larve in den Stängeln von Callicarpa macrophylla lebt.

Johnson Petit (45) beschreibt die Larve von Agriotes mancus Ray.

Schreiber (84) berichtet über die Metamorphose von Anthypna abdominalis.

Rolph (77) beschreibt in seiner Doctordissertation genau die Larven von Elmis aeneus und E. Volkmari, ferner die Larve eines Psephenus aus Florida, sowie die von Helodes marginata und Cyphon variabilis.

Von besonderem Interesse sind die anatomischen Details, besonders die über das Tracheensystem.

Kraatz (49) beschreibt das Aeussere eines Exemplares von Melolontha vulgaris, dessen linke Hälfte alle Kennzeichen des ♀, die rechte dagegen alle Kennzeichen des ♂ trägt und spricht dasselbe als höchst wahrscheinlicher Weise einen wirklichen Zwitter darstellend an. Zugleich erhalten wir eine Kritik der bisherigen Angaben über Zwitter dieser Species.

Verson's (93) ausführliche Beschreibung der Genitalorgane von Dermestes sind Ref. nur durch den Jahresbericht von Virchow und Hirsch bekannt geworden.

VII.

Mollusca.

1) *Dubreuil, E.*, Capreolus du Zonites Algirus. Comptes rendus 1871. Vol. LXXV. p. 1126 u. 1127, übers. in Annals a. Magaz. of Nat. Hist. 1873. 4. series. XI. p. 235 u. 236.
2) *Grenacher, H.*, Zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Cephalopoden. Göttinger Nachrichten 1873. No. 4. p. 107—115.
3) *Kobelt*, Zur Entwicklung der Najaden. Nachrichtsblatt der deutschen malakozoolog. Gesellschaft. II. 1870. p. 144.
4) *Kowalewsky, A.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Brachiopoden. Protokoll der ersten Session der vereinigten Sectionen für Anatomie, Physiologie, Zoologie und vergleichende Anatomie bei der Versammlung russischer Naturforscher in Kasan im Jahre 1873.
5) *Langerhans, P.*, Zur Entwicklung der Gasteropoda Opisthobranchia. Zeitschr. f. Wiss. XXIII. 1873. p. 171—180. Taf. VII.
6) *Lankester, Ray*, Summary of zoological Observations made at Naples in the Winter 1871—72. Annals a Magaz. of Nat. Hist. IV. series. Vol. XI. 1873. p. 82—97.
6a) *Derselbe*, On the primitive cell-layers of the embryo as the bases of genealogical classification of animals and on the origin of vascular and lymph systems. Annals a. Magaz. of Nat. Hist. 4. series. XI. 1873. p. 321—338.
7) *Moebius, R.*, Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse der Schleswigschen Austern. Nachrichtsblatt der deutschen malakozoolog. Gesellschaft. III. 1871. No. 8. p. 129 - 134.
8) *Morse, E. S.*, On the systematic position of the Brachiopoda. Proceedings of the Boston Soc. of Nat. Hist. Vol. XV. 1873. 60 S. 1 Taf. (Separatabdruck.)
9) *Munier-Chalmas*, Sur le développement du phragmostracum des Cephalopodes et sur les rapports zoologiques des Ammonites avec les Spirules. Comptes rendus LXXVII. 1873. p. 1557—1559.
10) *Sauvage, H, E.*, Note sur l'accouplement des Littorina rudis et L. littorea. Journ. de Conchiliologie. 3. Sér. T. XIII. 1873. p. 122 u. 123.

11) *Semper, C.*, Ueber die Wachsthumsbedingungen des Lymnaeus stagnalis. Verhandl. der Würzburger Phys.-med. Gesellschaft. N. F. IV. Bd. 1873. 31 S. 2 Taf.
12) *Sporleder, A.*, Die Frage nach der Möglichkeit der Selbstbefruchtung und über die Erneuerung des emittirten Pfeiles. Nachrichtsblatt der deutschen malakozoolog. Gesellschaft. III. 1871. p. 15—17.
13) *Stepanoff, P.*, Die Entwicklungsgeschichte von Calyptrea und Herr Salensky. Arbeiten der Gesellschaft der Naturforscher an der Kaiserl. Universität zu Charkoff. Bd. VII. 1873. (Russisch.)
14) *Derselbe*, Ueber die Entwicklung von Calyptraea. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. T. XLVI. 1873. No. 1. p. 115—123.

1. Brachiopoda.

Obgleich alle neueren Untersuchungen immer mehr darauf hinweisen, dass die Brachiopoden künftighin den Würmern anzureihen sein werden, wollen wir dieselben der bequemeren Uebersicht wegen vorläufig noch bei den Mollusken belassen.

Gestützt auf Untersuchungen über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Discina, Lingula, Rhynchonella und Terebratulina gibt uns *Morse* (8) in einem sehr interessanten Aufsatz über die systematische Stellung der Brachiopoden seine neueren Ansichten über die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Thiere, welche er als „ancient cephalized Chaetopods" bezeichnet, während er Serpula, Amphitrite, Sabella, Protula u. s. w. als „modern cephalized Chaetopods" ansieht. Da die detaillirten Arbeiten über den Geschlechtsapparat und die Entwicklung dieser Thiere uns noch nicht vorliegen, so entnehmen wir der genannten Arbeit die betreffenden Mittheilungen.

Bei allen Brachiopoden werden sich die Geschlechter wohl getrennt erweisen; sicher ist dies der Fall bei Discina und Terebratulina. Die Geschlechtsorgane können genau mit denen der Anneliden verglichen werden. Dieselben bestehen aus den Keimdrüsen und den Ausfuhrwegen. Was die ersteren betrifft, so sind sie bei beiden Geschlechtern an den „Genitalbändern" befestigt, ragen frei in die mit Cilien ausgekleidete Periviseeralhöhle hinein und gelangen zunächst in diese, um erst dann durch die den Segmentalorganen der Anneliden völlig parallelisirbaren Ausführungsgänge nach aussen entleert zu werden. Die „accessorischen Blasen" von Huxley („accessorische Herzen" von Hancock gehören zu dem Genitalapparat, nicht zum Circulationssystem, ohne dass es übrigens möglich wäre genau ihre Functionen festzustellen. Was die Embryonalentwicklung betrifft, so ist der junge Embryo von Terebratulina rund, bewimpert und ausserdem versehen mit dem langen Wimperbusch, der so vielen Chaetopodenlarven eigenthümlich ist. Bald zeigen sich an dem stark contractilen Embryo 3 scharf von einander

getrennte Segmente, wie dies bei Thecidium auch von Lacaze-Duthiers beobachtet wurde. Nach einem Schwärmstadium setzt sich das Thier mit dem Caudalsegmente — auf welchem der Wimperbusch war — fest und dieses wird zum Stiel, das mittlere Segment wächst und schickt zwei Fortsätze aus, die das Kopfsegment überragen und die Anlage des Mantels mit den beiden Schalen darstellen. Der Mund entsteht und es zeigen sich die ersten später verschwindenden Fiederborsten, die Fr. Müller auch bei der Discinalarve beobachtet hat. Die drei ersten Röhrchen in der Schale sind von langen zarten Haaren umgeben und werden als Sinnesorgane in Anspruch genommen.

Ray Lankester (6) macht einige Bemerkungen über das Ovarium von Terebratula vitrea.

Die bei weitem wichtigsten Angaben erhalten wir jedoch diesmal von einem russischen Forscher:

Kowalewsky (4) untersuchte in Algier die Entwicklung von Thecidium, Argiope, Terabratula vitrea und T. minor; ausserdem wurden auch bereits festsitzende junge Individuen von Terebratulina und Crania untersucht.

Man kann zwei Typen der Entwicklung bei Brachiopoden unterscheiden; zu dem einen gehört Thecidium, zu dem andern Argiope, Terebratula und wahrscheinlich auch Terebratulina. Getrenntes Geschlecht wurde constatirt bei Argiope, Megerlea, Morrisia, Kraussia, Terebratulina und Crania. — Was zunächst Argiope Neapolitana anbetrifft, so liegen bei derselben in dem obern und untern Mantellappen je ein Paar Geschlechtsdrüsen. Der reife Laich trennt sich von dem Eierstock und fällt in die Körperhöhle, von wo aus er in röhrenförmige Ausführungsgänge übergeht, die den Segmentalorganen der Würmer entsprechen und bei Thecidium ziemlich genau von Lacaze-Duthiers beschrieben worden sind. Hier bleiben die Eier sitzen und es entwickelt sich aus ihnen die Larve. Die Entwicklung beginnt mit der Furchung; nach deren Beendigung erfolgt die Bildung eines einschichtigen Blastoderms, welches eine nicht sehr umfangreiche Furchungshöhle einschliesst. Die eine Hälfte des Blastoderm stülpt sich in die andere Hälfte hinein; die Einstülpungsöffnung verengt sich allmählich immer mehr und schliesst sich zuletzt ganz. Der so abgeschlossene innere Raum zerfällt durch zwei quere Abschnürungen ganz wie bei Sagitta (s. den vorjährigen Bericht, S. 282) in drei Abtheilungen, nämlich in eine mittlere und zwei seitliche. Die den mittleren Abschnitt einschliessende Zellschicht stellt das Darmdrüsenblatt dar, während von den die beiden seitlichen Abschnitte bildenden Zellschichten die dem Darmdrüsenblatt anliegende die Anlage der Darmfaserplatte, die äussere dagegen die Anlage der Hautmuskel-

platte darstellt; beide Platten gehören mithin dem mittleren embryonalen Keimblatte an. Die weitere Entwicklung beschränkt sich wesentlich auf Veränderungen der äussern Form. An dem ovalen Embryo dieses Stadiums verlängert sich nämlich das bisher abgerundete hintere Ende und schnürt sich ein, ebenso das bisher abgeflachte vordere Ende. Auf diese Weise theilt sich der Embryo in drei Segmente, nämlich Vorder-, Rumpf- und Schwanztheil; in den letztern setzen sich nur die Platten des mittlern Blattes fort, nicht das Darmdrüsenblatt. Am vordern Theile des Rumpfsegmentes bilden sich Falten als Anlagen des obern und untern Mantellappens, die schnell wachsen und den Rumpf, sowie einen Theil des Schwanzsegmentes bedecken. Am untern Mantellappen beginnen auch alsbald vier Borstenbündel sich zu bilden. Auf dem vordern Segment entstehen vier Augen; der Rand desselben erhebt und bedeckt sich mit starken flimmernden Cilien, während der übrige Theil des vordern Segmentes sich mit zarten Cilien überzieht; auch der untere Rand des Mantels wird mit Cilien versehen. Bei der entwickelten Larve ist das vordere Segment rundlich, etwas schirmförmig; der Mantel zeigt einen obern und einen untern Lappen; an letzterem sind vier Bündel langer Borsten bemerkbar, welche wie bei Würmern eingezogen und ausgespreitzt werden. Nachdem die Larven einige Zeit umhergeschwommen sind, setzen sie sich fest und es beginnt ihre Metamorphose. Das festsitzende hintere Segment wird zum Stiel; die Mantellappen schlagen sich nach vorn um, bedecken jetzt den Kopf und bilden ein zartes Chitingehäuse. Die Borstenbündel werden etwas später einfach abgeworfen. Aus den bei der Larve bereits vorhandenen Muskeln entwickeln sich die verschiedenen Muskelsysteme des reifen Thieres. Weiterhin lagert sich der Kopf an die Rückenschale; etwas unterhalb der Augen entsteht aus einer Einstülpung der Haut die Speiseröhre und entlang an dem verdickten Rande des Mantels entstehen die Kiemen, welche an Zahl consecutiv zunehmen. In der Schale beginnt die Ablagerung von Kalk. — In wesentlich gleicher Weise erfolgt auch die Entwicklung von Terebratula minor. Bei der Larve der letztern ist nur der Mantel stärker entwickelt, welcher hier auch den Schwanztheil bedeckt. — Das Ei von Thecidium ist verhältnissmässig gross. Die Furchung beginnt nach Anheftung des Eies an den Kiemen. Nach Ablauf derselben bildet sich keine so deutlich begrenzte Furchungshöhle wie bei Argiope, auch erfolgt keine Einstülpung des Blastoderms, vielmehr entsteht das zweite embryonale Blatt durch einfache und ungleichmässige Abscheidung seiner Zellen von den Zellen des Blastoderms; bald erscheint der ganze Raum nach Innen von letzterem mit Zellen erfüllt. Demnächst bilden sich zwischen den compacten Zellengruppen

spaltförmige Hohlräume und es stellt sich heraus, dass der mittlere Theil zum Darmdrüsenblatt wird, die seitlichen Theile dagegen die beiden Platten des mittlern Keimblattes darstellen, welche zwischen sich die sich bildende Körperhöhle einschliessen. Auf dieser Entwicklungsstufe stimmt also die Zusammensetzung des Embryo in allen wesentlichen Momenten mit dem entsprechenden Stadium bei Argiope überein. Auch die weitere Entwicklung ist bei beiden Formen analog; die Abweichungen sind mehr untergeordneter Art. So bildet sich bei Thecidium der Kopf in Form eines selbständigen Höckers; nach Anheftung der Larve flacht sich der Stiel vollkommen ab und fliesst mit der untern Körperfläche in eins zusammen. Entlang dem untern Mantelrande wachsen zehn Arme heraus, welche in einem einfachen Kreise angeordnet sind; weiterhin zerfällt derselbe in zwei Hälften nach Vermehrung der Zahl der Arme. — Ausserdem fand K. einige sehr junge Exemplare von Terebratula caput serpentis und Crania und beobachtete bei beiden Stadien mit zehn Armen. *Hoyer.*]

2. Lamellibranchiata.

Moebius (7) fasst die Resultate seiner Beobachtungen über die Geschlechtsverhältnisse der Schleswigschen Austern in folgende Sätze zusammen: „1) Die Schleswigschen Austern sind während des Winters geschlechtlich nicht entschieden ausgebildet. Vom Frühling an entwickeln sich in den Zellen ihrer Geschlechtsdrüsen zunächst nur Spermaballen oder nur Eier. 2) Zu gleichen Zeiten treten ebensoviel spermaträchtige wie eierträchtige Austern auf. 3) Auf tieferen Bänken tritt die Geschlechtsreife später ein, als auf flacher liegenden, wahrscheinlich daher, weil die zur Ausbildung der Geschlechtsprodukte erforderliche Wärme später in die Tiefe hinabgelangt. 4) Nachdem die eierträchtigen Geschlechtsdrüsen ihre Eier entleert haben, bildet sich in ihnen Sperma aus.“ Es sei ausserdem aus den interessanten Detailangaben der Arbeit erwähnt, dass nach Zählungen des Verf. die im Verein mit Hensen angestellt wurden, man als Mittel der Embryonenanzahl, die von einer erwachsenen Schleswigschen Auster producirt wird, eine Million jährlich annehmen darf. Gezählt wurden die Embryonen von 5 Exemplaren.

Ray Lankester (6a) bemerkt kurz, dass bei Cyclas pusilla die primitive Darmhöhle, nach deren Bildung der Embryo das „Planulastadium“ erreicht — sich durch Einstülpung des Blastoderms bildet.

Kobelt (3) constatirt, dass die Embryonalschale bei jungen Exemplaren von Anodonta cellensis als nadelscharfer Vorsprung auf den unversehrten Wirbeln erkannt werden kann, mithin nicht bei der Entwicklung abgeworfen wird.

3. Gasteropoda.

Ray Lankester (6) erwähnt, er habe die Bildung der primitiven Magenhöhle durch Einstülpung des Blastoderms — d. h. die Bildung einer Planula — bei den Embryonen von Nudibranchiaten (Polycera, Eolis, Doris, Pleurobranchus), und bei den Pulmonaten (Arion und Limax) beobachtet.

Sauvage (10) berichtet, dass Littorina rudis und L. littorea der französischen Küsten häufig sich zusammen begatten.

[*Stepanoff*'s (13) Mittheilungen über Calyptrea sind ausschliesslich polemischer Natur und gegen Salensky gerichtet. (Vorjähriger Bericht, S. 351.) Er behauptet, des Letzteren Untersuchungen wären im Wesentlichen nur Wiederholungen und Emendationen seiner eigenen in einer besonderen Arbeit niedergelegten Beobachtungen (Entwicklungsgeschichte der Calyptrea, Charkoff 1868) und der in Salensky's Arbeit allerdings sich manifestirende Fortschritt sei nur ein scheinbarer, indem die Zurückführung der einzelnen Organanlagen auf drei embryonale Keimblätter keineswegs auf sichere Beobachtungen sich gründe, vielmehr seien dergleichen Angaben nichts weiter als willkürliche theoretische Deductionen. Ferner bemüht sich Verf. zu zeigen, dass die Einwürfe Salensky's gegen seine eigenen Angaben theils untergeordneter Art, theils unbegründet seien. Auf die sehr persönlichen Darlegungen kann hier nicht näher eingegangen werden. *Hoyer*.]

Die Resultate der im vorigen Jahresbericht eingehend referirten Arbeit von *Salensky* über die Entwicklung von Calyptraea weichen bedeutend ab von denjenigen, die *Stepanoff* in einer im Jahre 1868 publicirten russischen Darstellung seiner Untersuchungen über denselben Gegenstand niedergelegt hat.

Stepanoff (14) sieht sich nun gezwungen ein Resumé dieser seiner Arbeit in deutscher Sprache nachträglich zu veröffentlichen, um zu zeigen, „wie weit in seiner Meinung über seine (Stepanoff's) Beobachtungen Herr Salensky vom wissenschaftlichen Interesse geleitet wurde“. Aus diesem Resumé, das wir seiner Kürze halber nicht wohl noch einmal ausziehen können, geht hervor, dass Verf. ausser Calyptraea auch noch Nassa reticulata in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat.

Auch *Ray Lankester* (6) macht einige kurze Angaben über die Entwicklung der Nudibranchiaten.

Langerhans (5) gibt eine Darstellung seiner Untersuchungen über die Entwicklung einiger Opistobranchiaten, besonders von Acera bullata, Doris sp. ? und Aeolis peregrina. Die Entwicklung der beiden letzteren Arten schliesst sich genau an die der übrigen beobachteten Nudibranchiaten an. Bei ersterer Form dagegen besteht der maulbeer-förmige

Embryo aus Zellen verschiedener Grösse, und die Bildung des Darmes geht durch centripetale Wucherung von Epithelzellensträngen vor sich; es schliesst sich diese Entwicklungsweise daher näher der bei Heteropoden und Prosobranchiaten beobachteten an. Die Larven aller 3 Arten stimmen mit denen der übrigen Hinterkiemer überein. Wegen der interessanten Details muss auf das knapp gehaltene Original verwiesen werden.

Die Entwicklung von Aplysia ist von *Ray Lankester* (6) studirt worden und zwar an zwei verschiedenen neapolitanischen Species. Das Richtungsbläschen, welches vor Beginn der Furchung auftritt, soll das austretende Keimbläschen sein; dann zerfällt das Ei in zwei grosse gelbe und zwei kleine helle Furchungskugeln. Letztere theilen sich weiter und umwachsen schliesslich die ersteren. An dem Pole, wo die hellen Kugeln zunächst auftraten, ist das Blastoderm mehrschichtig. Die hier tiefer gelegenen Blastodermzellen dringen zwischen die beiden gelben Kugeln ein und bilden den Darmkanal, die äusserste Zellschicht bildet Epidermis, Nervensystem und Schalendrüse (shell-gland). Die zwischen beiden liegenden Zellen bilden die Muskulatur. Cilien sollen auftreten „auf Zellzügen, die tief in der Segmentationsmasse liegen“. Die Otolithenbläschen entstehen nicht durch Einstülpung von aussen.

Semper (11) gibt uns die ausführliche Darstellung seiner hochinteressanten Versuche über den Einfluss der Isolirung auf das Wachsthum von Lymnaeus stagnalis (vergl. vorig. Jahresbericht p. 354). Zunächst zeigte sich, dass, wenn man junge Thiere derselben Brut zu verschiedenen Zeiten nach der Geburt isolirt, dieselben schneller an Grösse und Gewicht zunehmen, als die nichtisolirten, und dass ferner das Wachsthum zu verschiedenen Zeiten isolirter Thiere proportional ist der Dauer der Isolation. Das stärkere Wachsthum wird bedingt nicht durch eine Aufschwemmung des Körpers durch Wasser, sondern wie durch Wägung nachgewiesen wurde, durch Aufnahme und Ablagerung fester Bestandtheile. Die gesellschaftlich lebenden sowohl wie die isolirten wurden in je 1500 Ccm. Wasser gezüchtet und hatten reichliche Nahrung, so dass man nur das Wasservolumen, welches den Einzelindividuen zur Verfügung war und das also natürlich bei den isolirten Individuen bedeutender war, als die Ursache der Grössendifferenz ansehen kann.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden je 2, 5, 12, 30 und über 100 junge aus derselben Brut stammende Individuen gleichzeitig in verschiedene Gefässe mit je 2000 Ccm. Wasser eingesetzt und auch hier stellte es sich heraus, dass nach Verlauf von 71 Tagen die Thiere derjenigen Gruppen, in denen jedem Einzelthier die grösste Menge Wasser zu Gebote gestanden hatte, am stärksten gewachsen waren. Es wurde ferner auch bei dieser Versuchsreihe constatirt, dass die Grössenzunahme

nicht auf einer blossen Aufschwemmung, sondern auf wirklichem durch Assimilation fester Theile bedingtem Wachsthume beruht. Die Aufstellung einer grossen Reihe von Versuchsgläsern endlich, in denen die Zahl der Individuen, die Wassermenge und die Oberfläche des Wassers beliebig wechselten, gestatteten Verf. ferner Tabellen aufzustellen und mit Hülfe derselben Curven zu construiren, welche auf das Schlagendste beweisen, dass ein Lymnaeus ebensolang wird, ob er nun vereinzelt oder in Gesellschaft lebt, wenn er nur die gleiche Quantität Wasser erhält.

Aus den Zeitcurven des Wachsthums für verschiedene Mengen Wassers geht ferner hervor, dass die grösste Schnelligkeit des Wachsthums etwa in der vierten Woche nach dem Auskriechen aus dem Ei eintritt und zweitens, dass nach der siebenten Woche diese Wachsthumsschnelligkeit rasch wieder abnimmt. Es lässt sich auch aus diesen Curven in Uebereinstimmung mit den Volumcurven der Schluss ziehen, dass bei ganz geringem Wasservolumen die 3 Perioden des ersten langsamen, des zweiten schnellen und dann wieder des langsamen Wachsthums gänzlich verwischt werden; und aus den Volumcurven allein scheint zu folgen, dass das Maximum des günstigen Volumeinflusses ungefähr zwischen 2000 und 4000 Ccm. Wasser pro Individuum liegt. Die Abweichungen von der allgemeinen Regel, die in einigen Fällen constatirt werden, konnten zunächst durch zu geringe Quanten Futter, atmosphärische Luft und Wärme hervorgebracht werden. Erstere Ursache wurde in allen Fällen durch das enorme Uebermaass des gereichten Futters ausgeschlossen, dagegen scheint zu geringe Temperatur stark einzuwirken. Bei einzelnen Zuchtversuchen blieben in grösserem Wasserquantum gezüchtete Individuen in nicht gehörig durchwärmbaren Gläsern bedeutend an Grösse zurück gegen in geringerem aber besser durchwärmtem Wasserquantum gezogene Individuen. Der etwaige Einfluss des Sauerstoffmangels wurde durch die von der Futterpflanze, der Elodea canadensis bewirkte Sauerstoffproduction ausgeschlossen.

Schleim- und Kothgasabsonderung scheinen keinen schädlichen Einfluss auf das Wachsthum zu üben.

Das Wachsthum, d. h. die Assimilation fester stoffbildender Nahrung, hängt also nicht blos von der Menge und Qualität der Nahrung, der Temperatur, dem Sauerstoff des Wassers und der Luft ab, sondern auch noch von einem anderen bis jetzt unbekannten Stoff im Wasser, ohne dessen Anwesenheit die anderen Wachsthumsbedingungen, wenn auch in günstigster Weise vorhanden, keinen Wachsthumseinfluss äussern können.

Sporleder (12) macht einige Reflexionen über die Möglichkeit der Selbstbefruchtung bei Pulmonaten und fand, dass bei Helix nemoralis

und hortensis die Erneuerung des ausgestossenen Liebespfeiles circa 3 Monate in Anspruch nimmt.

Dubreuil (1) beschreibt den Capreolus, d. h. die Spermatophore von Zonites algirus.

4. Cephalopoda.

Grenacher (2) gibt eine vorläufige Mittheilung seiner Untersuchungen über die Entwicklung eines nicht näher bestimmbaren 10armigen Cephalopoden, dessen wurstförmigen Laich er bei der Capverdischen Insel S. Vincent pelagisch gefischt hat.

Die Blastodermbildung scheint nichts Abweichendes zu bieten. Die völlige Umschliessung des Dotters durch das Blastoderm findet jedoch erst statt, wenn sich bereits einige Organanlagen gebildet haben. Der freie Blastodermrand bekleidet sich frühzeitig mit Cilien. Am Ausgangspole der Blastodermbildung hebt sich das Blastoderm blasenartig vom Dotter ab, zugleich treten hier Chromatophoren merkwürdiger Weise schon jetzt auf. Darauf streckt sich der Embryo in die Länge. Die Blastodermabhebung dehnt sich auf das hintere Drittel des Körpers aus und grenzt sich durch eine Ringfalte ab. Damit ist die Bildung des Mantels gegeben. In der Mitte des Körpers zeigen sich die Anlagen der Augen und *zwei* symmetrisch gelagerte Faltenpaare, aus denen der Trichter hervorgeht. Am Vorderende des Körpers, wo noch die Blastodermöffnung persistirt, machen sich die Armanlagen, 3 Paar faltenartige Wülste, bemerkbar. Bei weiterer Entwicklung bildet sich die Mantelhöhle aus, und in ihr die Anlagen der Kiemen als paarige, die Anlage des Afters als unpaariger Höcker. Die blasenförmigen Augen ragen stark hervor, unter ihnen das Ganglion opticum und der „weisse Körper". Die Trichterfalten haben sich vergrössert; an der Grenze der äussern und innern Falte bildet sich das Gehörorgan. Am Vorderende des Körpers macht sich eine „stirnartige" Vorwulstung des Dotters zwischen den Armanlagen bemerklich, es ist dies aber nicht etwa die Anlage des *äussern Dottersackes* der übrigen Cephalopoden, — *es kommt nie zur Abschnürung eines solchen* — sie kann vielmehr nur mit dem Kopftheil des innern Dottersackes, z. B. von Argonauta verglichen werden. Die Blastodermöffnung ist nun fast völlig geschlossen und auf die Rückenseite geschoben, hinter ihr zeigt sich eine taschenartige Einstülpung, die primäre Vorderdarmhöhle, von der die Bildung der Mundmasse der Speicheldrüsen und des Vorderdarms ausgeht. Die Armanlagen haben sich erhoben und verändern ihre Lage gegen den übrigen Körper. In einem spätern Stadium verschmelzen jederseits die beiden Trichterfalten zu einer, die sich alsdann zum Trichterrohre schliessen.

Die Augen ragen mit sammt dem Ganglion opticum und dem weissen Körper als gestielte Blasen vor. Die Gehörorgane rücken nach der Bauchseite und treten mit einander in Berührung. Die Mundöffnung schiebt sich zwischen die Arme, deren viertes Paar nun als ohrförmiges Gebilde am ersten (ventralen) Armpaare entsteht. Saugnäpfe und Mantelflosse bilden sich. Mit dem Zurücktreten der Augenstiele in das Niveau der Körperoberfläche ist die typische Cephalopodengestalt erreicht. Wegen der genaueren Angaben über die Entwicklung des Auges, des Gehörorgans und der primären Vorderdarmhöhle verweisen wir auf das Original, das bei seiner prägnanten Fassung nicht wohl ausgezogen werden kann. Nur soviel sei bemerkt, dass alle drei durch Einstülpungen des Blastoderms sich anlegen, dass bei der Linse das hintere Segment früher entsteht, als das vordere und zwar im Innern der Augenblase, während das vordere seine Entstehung von der äussern Haut, welche zu diesem Zwecke über dem Auge eine besondere Tasche bildet, ableitet.

Auch die Entwicklung von Loligo ist wieder einmal studirt worden und zwar von *Ray Lankester* (6) in Neapel. Es liegt uns übrigens bis jetzt nur eine vorläufige Mittheilung vor. Was zunächst das Eierstockei betrifft, so soll dessen Wachsthum darauf beruhen, dass das innere Epithel des Follikels tiefe Kämme und Zotten in die Substanz des Eies hineinsendet, und dass die Epithelzellen dieser Kämme allmählich sich loslösen und in den Dotter gemischt („fused“) werden. Einige dieser Epithelzellen behalten sogar ihre Form bei. Im reifen Ei ist das Keimbläschen völlig verschwunden. Im befruchteten Ei, das aus Protoplasma und Deutoplasma — Verf. scheint sich völlig den Ansichten E. van Beneden's anzuschliessen — erscheint zunächst an dem einen Pole eine Protoplasmakappe. Diese zeigt bald einen Kern, theilt sich in 2, 4, 8, 16 durch Furchen getrennte Felder. Dies ist die Anlage des obern Blattes; das mittlere Blatt bildet sich dadurch, dass ausserhalb der kleinen Segmentations-Area zunächst in der Nähe der letztern, dann aber auf der ganzen Oberfläche des Dotters durch freie Zellbildung grosse Kerne resp. Zellen auftreten. Diese Zellschicht wird durch die wachsenden und sich vermehrenden Zellen der Segmentationsarea allmählich überwachsen und zu einer gewissen Zeit ist die Oberfläche des Dotters von zwei Zelllagen bedeckt, deren obere von der Segmentationsarea, die untere dagegen von den freien Kernen abstammt.

Von der übrigens nur kurz angedeuteten weiteren Embryonalentwicklung sei nur so viel bemerkt, dass „der erste Theil des Nahrungskanals zum Dottergang wird“ und „der primitive Mund nicht der wirkliche Mund ist“, welcher letzterer erst später auftritt. Wenn die

Augenanlage schon vorhanden ist, entstehen die Augenganglien als eine unterhalb derselben gelegene Einstülpung der äussern Haut. Der Follikel, in dem sich der Schulp bildet, erscheint früh und ist anfangs nach aussen offen. Der Dottersack ist contraktil und wird der Kopfblase der Pulmonaten parallelisirt.

Da wir in unserm vorigen Jahresberichte der Arbeit von Hyatt (p. 354) über die „Embryology" der fossilen Cephalopoden gedacht haben, so sei hier ebenfalls erwähnt, dass auch *Munier-Chalmas* (9) sich mit diesem Thema beschäftigt hat, aber zu diametral abweichenden Ansichten kommt. Der Narbe, welche Hyatt als den Hinweis auf die Existenz einer bei den Nautiliden später wieder verloren gehenden Embryonalschale betrachtet, spricht Verf. diese Bedeutung gänzlich ab, kommt daher zu dem Schlusse, dass die Nautiliden und die Ammoniten wegen der ganz verschiedenen Embryonalentwicklung von einander zu trennen seien. Da die gleiche Art der Embryonalentwicklung, d. h. das Vorhandensein eines „ovisac" sich bei Belemnites, Belemnitella, Beloptera, Belopterina, Spirulirostra, Spirula, Ammonites und Ceratites, desgleichen bei Deroceras, Clymenia und Goniatites befindet, so will Verf. sämmtliche in der obigen Namensaufzählung genannte bisher als Tetrabranchiaten angesehenen Formen von diesen trennen und als Analoga von Spirula den Dibranchiaten zugewiesen wissen.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Title page missing

Erster Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **Fr. Hofmann.**

I.

Hand- und Lehrbücher.

1) *Brücke, E.*, Vorlesungen über Physiologie. Unter dessen Aufsicht nach stenographischen Aufzeichnungen herausgegeben. II. Bd. Wien. Braumüller.
2) *Poincaré*, Leçons sur la physiologie normale et pathologique du système nerveux. Paris. Baillière et fils.
3) *Dalton, C.*, A Treatise on Human Physiology. New-York. Fifth Edition. 284 Illustrations.
4) *Senhouse Kirkes, W.*, Handbook of Physiology. Ed. by Morrant Baker, Philadelphia.
5) *Nichols, J. L.*, Human Physiology the basis of sanitary and social science. With illustrations. Trübner.
6) *Huxley, Thomas H.*, Lessons in elementary physiology. 6. ed. Macmillan.
7) *Robin, Ch.*, Anatomie et Physiologie cellulaire ou des Cellules animales et végétales. Avec fig. Paris. Baillière et fils.
8) *Ralfe, Ch. H.*, Outlines of Physiological Chemiestry, including the Qualitative and Quantitative Analysis of the Tissues and Excretory Products. Lewis.
9) *Klein, E., Burdon-Sanderson, J., Michael Foster, and Lander-Brunton*, Handbook for the Physiological Laboratory. 2 vols. Text and Plates. Churchill.
10) *Cooke*, Tablets of Anatomie and Physiology. Physiology. Part I. Longmans.
11) *Tibbits, H. A.*, Handbook of medical Electricity. With 64 Illustr. London.
12) *Pinner, A.*, Repetitorium der anorganischen Chemie mit besonderer Rücksicht auf die Studirenden der Medicin u. Pharmacie. 30 Holzschn. Oppenheim. Berlin.
13) *Gorup-Besanez, v. F.*, Lehrbuch der organ. Chemie für den Unterricht auf Universitäten etc. 4. umgearbeitete u. verbesserte Auflage. Braunschweig. Vieweg und Sohn. 660 S.
14) *Maly, R.*, Jahresbericht über die Fortschritte der Thierchemie. 1. Bd. für d. Jahr 1871.

15) *Bendz*, *H. C. B.*, Haandbog i den physiologische Anatomie af de almindeligste danske Huuspattedyr. 4de Deel. (Kredslibets Redskaber. Artopholdelsens Redskaber.)

16) *Feser*, *J.*, Lehrbuch der theoretischen und praktischen Chemie fur Aerzte, Thierärzte und Apotheker. Mit 172 in d. Text eingedruckten Abbildungen und einer farbigen Spektraltafel. II. Hälfte. Berlin. Hirschwald.

II.

Speicheldrüsen. Pankreas. Verdauungskanal.

1) *Böttger*, Nachweisung einer salpetrigsauren Verbindung im Speichel. Zeitschr. f. analyt. Chem. XII, p. 232.

2) *Grützner*, *Paul*, und *Chtapowski*, Beiträge zur Physiologie der Speichelsecretion. Arch. für d. ges. Phys. VII, p. 522—530 (vgl. Physiologie II).

3) *Korowin*, Ueber die Absonderung des Speichels und seine diastatische Eigenschaft bei Neugebornen und Säuglingen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. Nr. 20, p. 305.

4) *Derselbe*, Ueber die fermentative Wirkung des pankreatischen Saftes und der Glandula Parotis von Neugebornen und Brustkindern auf Stärke. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 17, p. 261.

5) *Wittich*, *v.*, Ueber die Pepsinwirkung der Pylorusdrüsen. Arch. für die ges. Phys. 1873. Bd. VII, p. 18—33.

6) *Wolffhügel*, *Gustav*, Ueber Pepsin und Fibrinverdauung ohne Pepsin. Arch. für die ges. Phys. Bd. VII, p. 188—200.

7) *Ebstein*, *W.*, und *Grützner*, *P.*, Ueber Pepsinbildung im Magen. Ebend. Bd. VIII, p. 122—151.

8) *Zuntz*, Vergleichende Untersuchung d. Wirksamkeit verschiedener im Handel vorkommender Pepsinsorten. Vortrag. Allg. med. Centralbl. Nr. 70. p. 843.

9) *Jobert*, Recherches pour servir à l'histoire de la digestion chez les oiseaux. Compt. rend. Tom. 77, p. 133—134.

10) *Fick*, *A.*, Ueber das Magenferment kaltblütiger Thiere. Vers. v. Dr. Murisier. Verh. d. Würzb. phys.-med. Ges. N. F. Bd. IV, p. 120.

11) *Lépine*, *R.*, Recherches expérimentales sur la question de savoir si certaines cellules des glandes (dites à pepsine) de l'estomac présentent une réaction acide. Gaz. med. de Paris. 1873. Nr. 51.

12) *Braam-Houckgeest*, *van*, Zweite Mittheilung über Magen- und Darmperistaltik. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII. p. 163—171 (vgl. Physiologie II).

13) *Steinberg*, *J.*, Ueber die Bestimmung der absoluten Blutmenge. Ebend. Bd. VII. p. 101—107.

14) *Gellhorn*, *v.*, Mittheilungen über die Leube'schen Nährklystiere. Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie von Laehr. 30. Bd. p. 341.

15) *Huppert*, *H.*, Zur Geschichte der Uramidosäuren. Ber. d. d. chem. Ges. 1873. p. 1278.

16) *Lüttich*, *B.*, Ueber den Mechanismus des Brechaktes, insbesondere über die Betheiligung des Oesophagus. Diss. Kiel. Haeseler.

17) *Braun*, Ueber den Modus der Magensaftsecretion. Eckhardts Beiträge zur Anat. u. Phys. VII. p. 27—66 (vgl. Physiologie II).

18) *Hammarsten, O.*, Om pepsinets indiffusibilitet. Upsala läkareförenings förhandl. Bd. 8. p. 565—574.
19) *Hjalmar Sellden*, Experimentel pröfing af Scheffers method att framställa pepsin. Ebend. p. 559—565.
20) *Unge, H. v.*, Experimentel pröfing af Schiffs theori för pepsinbildningen. Ebend. p. 198—209.
21) *Wawrinsky, R. A.*, Om koktoch raa ägghvitas lättlöslighet i magsaft. Ebend. p. 574—593.
22) *Schimansky, J.*, Zur Physiologie der Glandula submaxillaris. Arbeiten des phys. Inst. in Warschau. 1873. II. p. 124. (Russisch.)
23) *Karmel, J.*, Die Resorptionsfähigkeit der Mundhöhle. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XII. 466—480 (vgl. Physiologie II).

Böttger (1) wendet, um die von Schönbein im Speichel aufgefundene salpetrigsaure Verbindung nachzuweisen, nach Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure nicht jodkaliumhaltige, sondern jodcadmiumhaltige Stärkekleisterlösung an.

Um Speichel von Neugebornen zu erlangen, liess *Korowin* (3) an leicht gepressten Stückchen Meerschwamm saugen, welche dann ausgedrückt wurden. In den ersten Wochen ist Speichelabsonderung zwar vorhanden, gibt aber im höchsten Falle 1 C.-Cm. in 15—30 Minuten. Vom ersten Monat an beginnt die Absonderung zuzunehmen. Die Mundflüssigkeit von Neugebornen im Alter von 1—10 Tagen zeigt schon die zuckerbildende Eigenschaft auf Stärke, welche mit dem zunehmenden Alter und der Entwicklung des Kindes zunimmt. Die ausgeführten quantitativen Bestimmungen zeigen einen grossen Unterschied der diastatischen Eigenschaften des Speichels in den verschiedenen Monaten.

Korowin (4) beobachtet, dass Glycerinauszüge vom Pankreas der Kinder in den ersten Lebensmonaten absolut keine zuckerbildende Wirkung auf die Stärke zeigen, dass diese vom zweiten Monat sich in geringem Grade ausbildet, und am Ende des ersten Jahres in voller Intensität besteht. Die Aufgüsse der Parotis dagegen verwandeln schon in den ersten Tagen Stärkekleister in Zucker, und zwar um so mehr, je kräftiger die Körperbildung des Kindes war.

v. Wittich (5) unterwirft die eiweissverdauende Wirkung der Pylorusdrüsen einer neuen Untersuchung, und findet entgegen den Angaben von Grützner und Ebstein (vgl. diese Berichte 1872, p. 407), dass den Pylorusdrüsen gar keine eiweissverdauende Kraft zukomme. v. Wittich misst letztere (nach Grünhagens Methode) aus der Schnelligkeit, mit welcher die Glycerinauszüge der sorgfältig mit Wasser gewaschenen und in Alkohol erhärteten Fundus- resp. Pyloruspartien auf gequollenes Fibrin wirkten. Die entgegenstehenden Versuche von Grützner und Ebstein sind dahin zu deuten, dass es äusserst schwer ist, das in der

Pylorusschleimhaut äusserlich anhaftende Pepsin durch Abspülen zu entfernen, und dass es in ähnlicher Weise festgehalten wird, wie geronnenes Fibrin Pepsin in saurer und alkalischer Lösung festhält und auch nach wochenlangem Wässern nicht abgibt. Nicht ohne Einfluss bei Anstellung der Versuche scheint die Wahl einer in Verdauung begriffenen, pepsinreichen Magenschleimhaut gegenüber einer nüchternen, pepsinarmen zu sein.

Wolffhügel's (6) Versuche ergeben ebenfalls, dass der mit aller Sorgfalt hergestellte Glycerinextrakt des Pylorustheils nicht im Stande ist, Fibrin zu verdauen. Die Beobachtungen v. Wittich's über das Diffusionsvermögen von Pepsin konnte dagegen Verf. nicht bestätigen. Als Membran verwendete W. vegetabilisches Pergament in dem Kronecker'schen Diffusionsapparat möglichst sorgfältig eingelegt, welches Glycerinextrakte des Fundustheils des Magens, Verdauungssaft oder peptonhaltige Flüssigkeit von Fibrin trennte, das stets zur Zerstörung von etwa anhaftendem Fermente in Wasser gekocht war. Die Diffusion des Pepsin prüfte W. nicht bloss durch Auflösen der Fibrinflocke, sondern auch durch Nachweis der gebildeten Peptone. Da aber 0,4 pCt. Salzsäure ohne Pepsin im Stande ist, gekochtes Fibrin bei 40 ° C. in kurzer Zeit in Peptone umzuwandeln, so dass mit Natron-Kupfersulphat die Peptonreaction erhalten wird, wählte W. in einzelnen Fällen als Surrogat der Salzsäure 0,4 pCt. Salpetersäure, welche die Auflösung des Fibrins ohne Gegenwart von Pepsin viel langsamer vermittelt, und mit Pepsin noch rasch verdauend wirkt. In den meisten Fällen beobachtete W., dass bei unversehrter Membran (durch Diffusion von Hämoglobinlösung geprüft) kein Pepsin diffundirt.

Ebstein und *Grützner* (7) erwidern in einer ausführlichen Bearbeitung den ihnen von v. Wittich und Wolffhügel gemachten Einwendungen, indem sie zeigen, dass die Pylorusschleimhaut, *mit Salzsäure ausgezogen*, unzweifelhaft verdauende Kraft besitzt und diese Eigenschaft auch nach der von Wittich gebrauchten Methode der Fibrinverdauung ebenso wie bei Eiweissverdauung zu zeigen ist, während auch Verf. mit *Glycerinextrakten* des Pylorus in gleicher Weise wie v. Wittich und Wolffhügel keine oder nahezu keine Lösung von Albuminaten erhielten. Der Grund hiebei liegt nicht darin, dass sich in der Pylorusschleimhaut kein Pepsin findet, sondern dass es durch Glycerin nicht auszuziehen ist. Von einem äusserlichen Anhaften und Imbibirtsein des Pepsins ist deshalb Abgang zu nehmen, da, wie auch v. Wittich zeigt, gerade die oberflächlichsten Schichten des Pylorus wie des Fundus am wenigsten verdauende Kraft besitzen an Stellen, wo am meisten Belegzellen, am wenigsten Hauptzellen sich finden.

Das energische Festhalten von Pepsin *durch Fibrin* beobachten zwar E. und G., und bestätigen v. Wittich's Angaben, dass Pepsin durch andauerndes Wässern aus dem Faserstoffe nicht auszuwaschen ist und sich mit Salzsäure rasch löst, finden aber, dass es auch, mit Glycerin lange Zeit extrahirt, die Fermente nicht abgibt. Der negative Erfolg eines Glycerinaufgusses berechtigt also noch nicht zu dem Schlusse, dass kein Pepsin vorhanden sei. Die Glycerinauszüge werden aber wirksamer, wenn die Schleimhaut des Fundus und Pylorus vorher einer Behandlung mit Salzsäure unterlag und hiedurch Pepsin gebildet, oder in eine Form übergeführt wurde, die das Glycerin nun auszuziehen vermag. Wie Salzsäurelösung wirkt auch die Behandlung mit Kochsalzlösung, indem das eingedampfte Kochsalzextrakt der Magenschleimhaut, sowohl mit Salzsäure als auch mit Glycerin ausgezogen, verdauend wirkt, während das wässrige Extrakt an Glycerin kein Ferment abgibt. Die Hauptzellen des Fundus,' resp. die Drüsenzellen des Pylorus bereiten somit ein Secret, in welchem sich das Pepsin entweder noch nicht frei oder noch nicht vollkommen entwickelt vorfindet (pepsinogene Substanz), aber durch Berührung mit Kochsalz oder Salzsäure frei wird und dann in den Glycerinauszug leicht übergeht.

Zuntz (8) findet bei Vergleichung verschiedener Pepsinpräparate, dass mit gleicher Menge Pepsin und 0,125 pCt. Salzsäure 1 Gramm Eiweiss gelöst wurden

von Peps.	activum	von Marquart	in	40	Stunden
„ „	solub.	„ „	„	110	„
„ „	germ. sol.	von Simon	„	240	„
„ „	crudum	„ „	„	42	„
„ „	activum	„ „	„	32	„

Ganz vorzüglich war das v. Wittich'sche Glycerininfus, nur konnten hiermit keine vergleichenden Untersuchungen angestellt werden. Anschliessend an die Verdauungsversuche von Manassein (vgl. diese Ber. 1872, p. 409), prüft Z., ob nicht die höhere Temperatur von Einfluss auf die Wirksamkeit des Pepsin ist, und erhält bei den Parallelversuchen bei 37—42,5° C. die gleiche Verdaulichkeit.

Jobert (9) untersucht die Bedeutung der Drüsen in dem Fleischmagen der Vögel. Das aus den zum Theil gewundenen Ausführungsgängen fliessende Secret ist klar, besitzt stark saure Reaction und bildet mit Zinkoxyd lösliche Salze. Jobert betrachtet darnach den Magen nicht als ein Organ ausschliesslich der mechanischen Verkleinerung dienend, sondern als ein Organ mit aktiver Verdauungsfähigkeit. Die Natur der vorhandenen Säure muss nach J. durch weitere Analysen festgestellt werden.

Fick theilt Versuche von *Murisier* (10) mit, wornach das Verdauungsferment aus dem Magen der Frösche, Hechte und Forellen bei 0° C. Eiweiss aufzulösen vermag, während die unter gleichen Bedingungen hergestellten Auszüge des Magens vom Hunde und Schweine bei 10° C. sehr an Wirksamkeit verloren und bei 0° C. keine verdauende Kraft mehr äusserten.

Lépine (11) legt Schnitte der Magenschleimhaut von Hunden in eine Mischung von Ferrocyankalium und Eisensulphat, in welcher durch vorsichtiges Zugeben von Kali das ausgeschiedene Berlinerblau eben gelöst war. Spuren von Säuren riefen zwar sofort Bildung von Berlinerblau hervor, die eingelegten frischen Schleimhautstückchen jedoch blieben ungefärbt. Die Gegenwart von Säuren in den Drüsenzellen liess sich somit nicht feststellen.

Steinberg (13) gibt bei Besprechung der Blutmengen verschiedener Thiere in einer grösseren Tabelle das Gewichtsverhältniss von Magen- und Darminhalt zum Körpergewichte, im Mittel bei Kaninchen 1 : 5,2 bei Meerschweinchen 1 : 11,3, bei Katzen 1 : 20,7 und bei Hunden 1 : 140,8.

Gellhorn, v., (14) empfiehlt die Leube'schen Klystiere was Billigkeit, Einfachheit der Ausführung und Nährwerth betrifft, da dieselben auch am längsten im Mastdarme zurückbehalten werden.

Die unter *Huppert*'s (15) Leitung von Hofmeister ausgeführten Untersuchungen ergeben, dass bei der Verdauung von Fibrin durch Pankreassaft neben Leucin und Tyrosin wenigstens noch zwei Verbindungen entstehen, welche von Eiweisskörpern eben so weit abstehen, als das Leucin und Tyrosin. Auch bei der Magenverdauung bilden sich neben Acidalbumin ebensolche primäre Spaltungsproducte des Eiweisses, deren nähere Untersuchung noch in Aussicht steht.

Durch Zusammenschmelzen von Sarkosin mit Harnstoff erhielt Huppert nicht Methylhydantoinsäure, sondern die um zwei H_2O ärmere Verbindung Methylhydantoin.

Lüttich (16) bespricht die bisherigen Anschauungen über den Mechanismus des Brechaktes, welche ihn zur Anstellung neuer Versuche über dieses Thema veranlassten. Wiederholte Experimente an Hunden, denen Apomorphin eingespritzt war, ergaben, dass stets mit den Würgbewegungen starke *inspiratorische* Schwankungen eines in der Trachea gebundenen Manometers eintraten. Diese erreichten den Höhepunkt mit der plötzlichen Contraction der Bauchmuskeln und dem Ausfliessen des Mageninhaltes. Die Stimmritze ist jedesmal während der Brechanstrengungen krampfhaft geschlossen und der vor- und aufwärtsgezogene Kehlkopf unter die Zungenwurzel und Epiglottis geschoben.

so dass eine vollständige Schliessung des Kehlkopfes eintritt. Dieser Verschluss der Glottis mit gleichzeitiger heftiger Inspirationsbewegung (Contraction des Zwerchfells) wirkt verengend auf den Bauchraum und gleichzeitig erweiternd auf die Brusthöhle. Es können nunmehr die auf den Magen wirkenden Druckkräfte sehr leicht den Mageninhalt in die vom Druck entlastete Speiseröhre und in die Mundhöhle befördern. Thiere mit offener Trachealwunde erbrechen gar nicht oder nur sehr schwer trotz heftigster Würgbewegungen. Bei starker Contraction des Sphincter cardiae gleicht sich die Druckabnahme in der Brusthöhle durch Einströmen von Luft in die Speiseröhre oder selbst bis in den Magen aus. (Budge's aktive Magenaufblähung.) Der Mechanismus beim Ructus verläuft ebenso, nur weniger intensiv wie beim Brechakte.

[*Hammarsten* (17) hatte gefunden, dass bei Dialyseversuchen, wobei eine mit Salzsäure angesäuerte Pepsinlösung durch vegetabilisches Pergament in Wasser diffundirte, selbst bei wochenlang fortgesetzter Diffusion, wobei die diffundirende Salzsäure mehrmals erneuert werden musste, keine Spur von Pepsin (ebensowenig wie von Labferment) zum Wasser diffundirte. Diese Beobachtung schien nicht vereinbar zu sein mit der Angabe Wittich's, der zufolge Pepsin durch vegetabilisches Pergament freilich nicht in reines Wasser diffundirt, wohl aber, und zwar schnell und leicht, in salzsäurehaltiges Wasser. H. wiederholte daher die von Wittich gemachten Angaben genau in der von ihm mitgetheilten Weise, und modificirte die Versuche auf mannigfache Art (durch Anwendung verschiedener Sorten von Pergamentpapier, verschiedener Säuregrade, verschiedener Temperatur u. s. w.), er fand aber immer, dass das Pepsin vollkommen unfähig ist, zu diffundiren. *Nur wenn die Membran schadhaft war oder wenn die Befestigung derselben eine Capillarwirkung gestattete, trat Pepsin aus dem inneren in das äussere Gefäss.* H. konnte auch nicht *die* Angabe Wittich's bestätigen, der zufolge Fibrin im äusseren Gefässe eine Diffusion des Pepsins herbeiführen oder befördern sollte. Dass Fibrin (sowie viele andere Körper) Pepsin absorbiren kann, fand er freilich bestätigt, nicht aber, dass irgendwelche Affinität des Pepsins zum Fibrin die Diffusion des Pepsins befördern sollte. Die Indiffusibilität des Pepsins spricht gegen die Chlorpepsinwasserstoffsäure-Theorie. *P. L. Panum.*]

[*Selldén* (18) prüft die von Scheffer angegebene Darstellungsweise des Pepsin (durch Extraction der zerhackten Schleimhaut vom Schweinemagen mit salzsaurem Wasser, Fällung durch concentrirte Kochsalzlösung, wiederholte Lösung in salzsaurem Wasser und nachfolgender Fällung durch Kochsalz, Abpressen, Trocknen und Zerreiben mit Milchzucker) und fand, dass dieselbe ein für klinische Zwecke vortreffliches

Präparat liefert, das aber mit modificirten Eiweissstoffen verunreinigt ist. Er fand es jedoch noch zweckmässiger, für die zerhackte Schleimhaut von je 2 Schweinemagen ca. 1 Liter 0,5 pCt. Salzsäure haltiges Wasser zur Extraction anzuwenden und *damit etwa 1 Stunde lang bei 37° C. zu digeriren,* dann mit 1 Liter concentrirter Kochsalzlösung *unter Zusatz von 1 C.-Cm. 25 pCt. haltiger Salzsäure und etwas trocknem Kochsalze* nur einmal zu fällen, und das ausgefällte und abgepresste (allerdings etwas unreine) Pepsin in Glycerin zu lösen und diese Lösung zu benutzen. *P. L. Panum.*]

[*Unge* (19) hat im physiologischen Laboratorium der Universität zu Upsala in drei Versuchsreihen die von Schiff aufgestellte Theorie der Pepsinbildung geprüft. Für die erste Versuchsreihe wurden Winterfrösche benutzt, welche während längerer Zeit in einer nur wenig über den Gefrierpunkt liegenden Temperatur aufbewahrt waren und deren Magenschleimhaut daher an Pepsin sehr arm war. In die äussere mediane Bauchvene wurde eine der von Schiff als pepsinbildend bezeichnete Flüssigkeit (Dextrin u. s. w.) injicirt. Nach Verlauf einiger Zeit wurde das betreffende Thier getödtet und die Magenschleimhaut mit 0,2 pCt. Salzsäure infundirt. Zur Controle wurde ein möglichst gleiches Thier, dem Nichts injicirt war, getödtet und die Magenschleimhaut ebenso behandelt. In gleich grossen Mengen der so erlangten Verdauungsflüssigkeit wurden gleiche Mengen von hartgekochtem Hühnereiweiss bei gleicher Temperatur digerirt. Von vier Fröschen, denen Dextrin injicirt war, erhielt man Verdauungsflüssigkeiten, welche in einem Falle langsamer, in drei Fällen aber nur ebenso schnell das Eiweiss lösten, wie diejenigen Verdauungsflüssigkeiten, welche man von den Controlthieren, denen keine pepsinbildenden Substanzen injicirt waren, erhalten hatte. Von drei anderen Fröschen, denen Pepton in gleicher Weise injicirt war, zeigte sich 1 pepsinreicher, 1 pepsinärmer und 1 eben so pepsinreich wie die entsprechenden Controlthiere, denen Nichts geschehen war. Diese Versuche sprachen also nicht für Schiff's Theorie. — Die zweite Versuchsreihe wurde mit 1—8 Tage alten Hunden angestellt, deren Magenschleimhaut (ebenso wie der in der vorigen Versuchsreihe benutzten Frösche) sehr arm an Pepsin war. Bei diesen Versuchen wurde die von Brücke angegebene Pepsinprobe angewendet, um besser den Pepsingehalt der verschiedenen Flüssigkeiten vergleichen zu können; jedoch wurden dabei gleich grosse Stücke Eiweiss von Hühnereiern als Lösungsobjekt genommen. Auch in dieser Versuchsreihe war das Resultat negativ, indem keine grössere Pepsinmenge in der Verdauungsflüssigkeit gefunden wurde, welche man von den Thieren erhalten hatte, welchen Dextrin u. s. w. injicirt war,

als von denjenigen, welchen Nichts injicirt war. — In der dritten Versuchsreihe wurde das von Schiff angegebene Verfahren ganz genau befolgt und an Kaninchen angewandt, nur mit dem Unterschiede, dass die genauere Brücke'sche Pepsinprüfung benutzt wurde. Die Magenschleimhaut der Thiere, welche 20 bis 30 Stunden lang gehungert hatten und dann getödtet worden waren, lieferte jedoch eine eben so kräftige Verdauungsflüssigkeit, wie die Magenschleimhaut solcher Kaninchen, denen man ca. 5 Stunden vorher Peptonlösung oder Fleischextrakt injicirt hatte, und eine kräftigere als diejenige, welche man von Kaninchen erhielt, denen Dextrin injicirt worden war. *P. L. Panum.*]

[Um zu untersuchen, worauf die Verschiedenheit der Resultate beruht, zu denen Meissner und Fick bezüglich der Umwandlung des rohen und des gekochten Hühnereiweisses gekommen waren, hat *Wawrinsky* (20) drei Versuchsreihen angestellt.

In der ersten Versuchsreihe wurde Hühnereiweiss genau neutralisirt, darauf eine Probe gekocht, die andere ungekocht (roh) mit künstlichem Magensaft digerirt, dessen Pepsingehalt immer gleich war, dessen Säuregehalt aber von 0,1—0,5 pCt. variirte. Es waren in den verwendeten Eiweisslösungen jedesmal ca. 2—3 Gramm trocknes Eiweiss enthalten. Nach beendigtem Versuch wurde die durch Neutralisation fällbare Substanz als Syntonin (im Sinne Brücke's) bestimmt; die Substanz, welche demnächst aus dem Filtrat durch Kochen abgeschieden wurde, ward als coagulables Eiweiss bezeichnet und bestimmt, und das von diesem abfiltrirte Residuum wurde nach Eindampfen zur Trockne als Pepton bezeichnet. Das Resultat ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

Säuregrad	Eiweiss	Syntonin	Coagulables Eiweiss	Pepton etc.
1) 0,1 pCt.	gekocht . . .	0,066 Grm.	0,185 Grm.	(0,540 Grm.)
	roh	0,000 „	0,376 „	(0,395 „)
2) 0,1 pCt.	gekocht . . .	0,263 „	0,000 „	1,928 „
	roh	0,088 „	0,825 „	1,270 „
3) 0,2 pCt.	gekocht . . .	0,229 „	0,042 „	0,771 „
	roh	0,033 „	0,315 „	0,687 „
4) 0,2 pCt.	gekocht . . .	0,350 „	0,062 „	2,154 „
	roh	0,080 „	0,439 „	2,041 „
5) 0,5 pCt.	gekocht . . .	1,000 „	0,000 „	2,244 „
	roh	0,256 „	0,071 „	2,706 „
6) 0,5 pCt.	gekocht . . .	0,814 „	0,000 „	2,216 „
	roh	0,256 „	0,071 „	2,706 „

23*

In der zweiten Versuchsreihe wird die vorhergehende Neutralisation unterlassen, im Uebrigen aber ebenso verfahren. Das Resultat ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Säuregrad	Eiweiss	Syntonin	Coagulables Eiweiss	Pepton etc.
1) 0,1 pCt.	gekocht . . .	0,181 Grm.	0,044 Grm.	2,037 Grm.
	roh	0,084 „	0,896 „	1,290 „
2) 0,1 pCt.	gekocht . . .	0,113 „	0,000 „	1,470 „
	roh	0,046 „	0,678 „	0,867 „
3) 0,2 pCt.	gekocht . . .	0,299 „	0,038 „	2,092 „
	roh	0,128 „	0,151 „	2,155 „
4) 0,2 pCt.	gekocht . . .	0,696 „	0,019 „	1,907 „
	roh	0,160 „	0,140 „	2,317 „
5) 0,5 pCt.	gekocht . . .	0,545 „	0,000 „	1,293 „
	roh	0,164 „	0,000 „	1,679 „
6) 0,5 pCt.	gekocht . . .	0,880 „	0,000 „	1,503 „
	roh	0,451 „	0,071 „	1,856 „

In der dritten Versuchsreihe wurden die Lösungsprodukte verglichen, welche bei Anwendung von hartgesottenem, weichgekochtem und rohem Eiweiss erlangt wurden, jedoch nur bei den schwächeren Säuregraden von 0,1—0,2 pCt. Das Resultat war folgendes:

Säuregrad	Eiweiss	Syntonin	Coagulables Eiweiss	Pepton etc.
1) 0,1 pCt.	hart gekocht . .	0,210 Grm.	0,000 Grm.	1,500 Grm.
	weich gekocht .	0,161 „	0,050 „	1,501 „
	roh	0,077 „	0,509 „	1,113 „
2) 0,1 pCt.	hart gekocht . .	0,091 „	0,031 „	1,603 „
	weich gekocht .	0,078 „	0,083 „	1,561 „
	roh	0,059 „	0,765 „	0,905 „
3) 0,2 pCt.	hart gekocht . .	0,435 „	0,000 „	1,290 „
	weich gekocht .	0,218 „	0,074 „	1,425 „
4) 0,2 pCt.	hart gekocht . .	0,409 „	0,031 „	1,357 „
	weich gekocht .	0,200 „	0,086 „	1,501 „
	roh	0,096 „	0,182 „	1,515 „

Aus diesen Versuchsresultaten geht hervor, dass bei geringem Säuregrade das gekochte, bei höherem Säuregrade aber das rohe Eiweiss leichter und vollständiger in Pepton umgewandelt wird, und dass

das weich gekochte Eiweiss in dieser Beziehung eine Mittelstellung zwischen dem rohen und dem hart gekochten einnimmt. Da nun Meissner seine Versuche mit einem schwachen Säuregrad (0,02 pCt.), Fick die seinigen aber bei einem starken Säuregrad (0,05 pCt.) ausgeführt hat, erklärt sich der Widerspruch ihrer Versuchsresultate in vollkommener Uebereinstimmung mit den vorliegenden Mittheilungen, welche überdies bemerkenswerthe Unterschiede zeigen in dem Verhältnisse, worin Syntonin (im Sinne Brücke's) und coagulables Eiweiss am Schlusse der Versuche neben den gebildeten Peptonen zurückgeblieben waren, ein Verhältniss, das Fick entgangen ist, weil er nur auf die gebildeten Peptonmengen Rücksicht nahm. *P. L. Panum.*]

[*Schimansky* (21) wiederholte zunächst die Versuche, die sekretorischen Fasern für die Unterkieferspeicheldrüse sowohl in der Chorda tympani, als im Halssympathicus nachzuweisen; sah reflektorische Speichelsekretion sowohl bei Reizung des Lingualis als auch des Glossopharyngeus; dagegen zeigte sich ihm der Vagus, dessen Wirksamkeit auf die Speichelsekretion besonders von *Oehl* hervorgehoben wurde, ganz ohne Einfluss auf die Speichelabsonderung. Die Versuche wurden auf doppelte Weise ausgeführt: entweder reizte S. den centralen Abschnitt des Vagus nach vorgängiger sorgfältiger Trennung vom Halssympathicus (Katzen), oder die peripherischen Endigungen dieses Nerven, dadurch, dass man vermittelst einer Schlundsonde verdünnte Essigsäure in den Magen hineinbrachte; wenn im zweiten Falle die Trigemini und Glossopharyngei zuvor beiderseits durchschnitten waren, sah man keine Speichelabsonderung der Reizung der Magenschleimhaut folgen.

Derselbe prüfte weiter die Angabe *Claude Bernard*'s, dass das Ganglion linguale bei der Speichelsekretion als Reflexcentrum fungiren könne, gegen welche sich bereits früher *Eckhardt*, *Heidenhain*, *Nawrocki* und *Schiff* ausgesprochen haben. Wenn der Truncus tympanicus durchschnitten wurde, konnte *S.* durch Reizung der Schleimhaut der Zunge mit Essig, Aether, elektrischen Strömen nie reflektorisch Speichelsekretion erzielen. — Schliesslich konnte S. die Angaben *Owsiannikow*'s und *Tschiriew*'s, dass auch bei Reizung des Ischiadicus, Auricularis u. s. w. reflektorisch Speichel abgesondert wird, an Katzen und Hunden nicht bestätigen. Er sah regelmässige reflektorische Speichelsekretion nur bei Reizung des Lingualis und Glossopharyngeus eintreten, sie begann erst etwa 10 Sekunden nach Beginn der Reizung und dauerte so lange, wie die genannten Nerven gereizt wurden; bei Reizung des Ischiadicus dagegen erschienen zuweilen in den ersten Sekunden einige Tropfen, und hierauf stockte die Absonderung trotz des relativ hohen Blutdruckes,

in den meisten Fällen dagegen konnte man bei Reizung des Ischiadicus (eine Minute lang) entweder gar nichts oder höchstens einen Tropfen Speichel erzielen, während Trigeminus-Reizung 12—16 Tropfen Speichel lieferte. Nur in einem Falle, bei einem curarisirten Hunde, bei dem stätige spontane Speichelsekretion eintrat, sah S. bei Reizung des Ischiadicus mehr Speichel aus der Kanüle fliessen, als bei Reizung des Lingualis. *Nawrocki.*]

III.

Leber. Galle. Milz.

1) *Weiss, S.,* Ueber die Quelle des Leberglykogens. Sitzungsber. d. Acad. der Wiss. zu Wien. Bd. LI. Abth. II. p. 412—419.
2) *Schöpffer, E.,* Beiträge zur Kenntniss der Glykogenbildung in der Leber. Arch. f. exp. Pathol. Bd. I. p. 72—79.
3) *Lomikowsky, G.,* Ueber den Einfluss des doppelkohlensauren Natrons auf den Organismus der Hunde. Berl. klin. Wochenschr. 1873. p. 475.
4) *Plósz,* Ueber die eiweissartigen Substanzen der Leberzelle. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII. p. 371—391.
5) *Wittich, v.,* Ueber das Leberferment. Ebend. Bd. VII. p. 28.
6) *Luchsinger, B.,* Ueber Glykogenbildung in der Leber. Ebend. Bd. VIII. p. 289—305.
7) *Gerhardt, C.,* Heilung des Ikterus catarrhalis durch Faradisation der Gallenblase. Berlin. klin. Wochenschr. 1873. Nr. 27.
8) *Valentin, G.,* Die Ausdehnungscoëfficienten des Harns u. d. Galle. Zeitschr. f. Biolog. Bd. IX. p. 41—75.
9) *Baumstark, F.,* Studien über die Cholsäure. Berlin. klin. Wochenschr. 1873. p. 41.
10) *Derselbe,* Untersuchungen über die Cholsäure. Bericht d. d. chem. Ges Bd. VI, p. 1185.
11) *Derselbe,* Cholsäure und Protein-Verbindungen. Ebend. Bd. VI, p. 1377.
12) *Tappeiner,* Vorl. Mittheilungen über die Cholsäure. Ebend. p. 1285.
13) *Emmerling,* Ueber eine neue Synthese des Glykokoll. Ebend. Bd. VI, p. 1351.
14) *Stokvis, B. J.,* Die Identität des Choletelin mit Urobilin. Centralbl. für die med. Wiss. Nr. 14, p. 211.
15) *Maly, R.,* Die vollständige Verschiedenheit von Choletelin u. Urobilin. Ebend. p. 321.
16) *Stokvis, B. J.,* Die Uebereinstimmung des Urobilins mit einem Gallenfarbstoff-Oxydationsprodukte. Ebend. p. 449—454.
17) *Vierordt, C.,* Das Absorptionsspektrum des Bilirubin. Zeitschr. f. Biolog. Bd. IX, p. 160—170.
18) *Steiner,* Ueber die hämatogene Bildung des Gallenfarbstoffs. Arch. v. Reich u. du Bois. 1873. p. 160—194.

19) *Müller, Koloman,* Ueber Cholesterämie. Arch. f. exper. Pathologie. Bd I, p. 213—248.
20) *Schiff,* Ueber die Behandlung von Gallensteinen mit choleinsaurem Natron. Aus Gazetta med. ital. 1873 Nr. 38 nach Allg. med. Centralzeitung p. 995.
21) *Röhrig, A.,* Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Gallenabsonderung. Med. Jahrb. v. Stricker, p. 240—273 (vgl. Physiologie II).
22) *Munk, J.,* Ueber den Einfluss sensibler Reizung auf die Gallenausscheidung. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 151—163 (vgl. Physiologie II).
23) *Westphalen, H.,* Ein Fall von Gallenfistel. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. XI, p. 588.
24) *Jacobson, O.,* Zusammensetzung menschlicher Galle. Bericht d. d. chem. Ges. Bd. VI, p. 1026.
25) *Mauthner J.,* Beiträge zur Kenntniss des Neurins. Med. Jahrb. von Stricker. 1873. p. 128—134.
26) *Defresne,* Etude sur les sécretions biliaires et pancréatique chez les omnivores. Gaz. med. de Paris. 1873. p. 36.
27) *Asp, G.,* Zur Anatomie und Physiologie der Leber. Physiolog. Theil. Ber. d. sächs. Akad. Math.-phys. Kl. 1873. p. 482—504 (vgl. Physiologie II).

Unter der Voraussetzung, dass Glycerin im Körper sehr leicht verbrannt wird und namentlich sich nicht in Glykogen umwandelt, fütterte *Weiss* (1) Hühner mit frischem Fibrin oder mit Fleisch und getrocknetem Fibrin, sowie Vergleichsthiere mit derselben Nahrung und Glycerin. Die mit letzterem gefütterten Thiere ergaben stets einen grösseren Gehalt an Leberglykogen. Nach W. tritt die Vermehrung des Glykogens in der Leber deshalb ein, weil das nicht aus Kohlenhydraten entstandene, vielleicht auch von anderen Theilen des Körpers der Leber zugeführte Glykogen vor dem Zerfalle geschützt war.

Schöpffer (2) injicirte demselben Kaninchen im narkotisirten Zustande 15procentige Traubenzuckerlösung einmal in die Vena cruralis, und am nächsten Tage in eine Vena mesenterica. Bei recht langsamer und gleichmässiger Injektion konnte in dem ersten Falle fast die ganze in die V. cruralis injicirte Zuckermenge im Harne wiedergefunden werden, während im zweiten Falle ein grosser Theil des Zuckers (bis 0,12 Gramm Zucker in der Minute) von der Leber als Glykogen zurückbehalten wird, und kein Zucker im Harne austritt.

Eine Wiederholung der Eichhorst'schen Versuche, wonach fast aller in das Rektum injicirte Zucker im Harne wiedergefunden wird, ergab kein oder nur ein zweifelhaftes Resultat, und bestimmbare Mengen Zucker liessen sich niemals im Harne nachweisen.

Schöpffer erinnert, dass er auch bei vollständig gesunden Hunden ohne nachweisbare Ursache Zucker im Harne beobachtete.

Lomikowsky (3) fütterte 7 Hunde während 3 bis 4 Wochen mit doppelkohlensaurem Natron, welches in einer Menge von einer halben

bis zwei Unzen zum täglichen Futter gemengt wurde. Bei allen Thieren traten bald flüssige Kothentleerungen auf, sie magerten hochgradig ab, so dass zeitenweise die Experimente ausgesetzt wurden, um die Thiere erholen zu lassen.

Die Leberzellen hatten ihre polygonale Form verloren und enthielten nur eine feinkörnige Masse. Die Leber der mit doppelkohlensaurem Natron gefütterten Hunde enthielt keinen oder nur Spuren von Zucker, wenn sie auch einige Stunden bei Zimmertemperatur gelegen war, dagegen grössere oder geringere Mengen von Glykogen. L. vermuthet, dass möglicherweise das Ferment, welches Glykogen in Zucker umwandelt, durch das kohlensaure Natron zerstört wurde.

Die Untersuchungen von *Plósz* (4) über die eiweissartigen Substanzen der Leberzelle beziehen sich einmal auf die alkalisch reagirende, frische und dann auf die sauer reagirende todtenstarre Lebersubstanz. Zur Entfernung des Blutes, der Lymphe und Galle wurde im ersten Falle eine eiskalte 0,75 procent. Kochsalzlösung durch die Porta des lebenden Thieres gespritzt und die Leber in einer Kältemischung vollkommen ausgewaschen; die gefrorene Leber zerkleinert und während des Aufthauens durch ein Linnen gepresst. Die erhaltene, in der Kälte filtrirte Flüssigkeit stellt das dem Muskelplasma Kühne's analoge Leberplasma dar. Es reagirt alkalisch, enthält viel Eiweiss, Glykogen und Spuren von Zucker, einen bei 45° C. coagulirenden Eiweisskörper und das Nucleoalbumin. In dem klaren Filtrate trat niemals eine Ausscheidung von Myosin ein.

Auf ähnliche Weise wurde mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur die Auswaschung der todtenstarren Leber vorgenommen. Der durch die Leinen getriebene Zellenbrei mit 0,75 pCt. ClNa-Lösung versetzt und nach Senkung der Zellen und Zellenreste abgehoben und filtrirt.

Diese Lösung von neutraler manchmal schwach saurer Lösung enthält ebenfalls obigen bei 45° coagulirenden, durch Pepsin ohne Rückstand verdaulichen Eiweisskörper, ferner eine bei 70° C. coagulirbare Eiweiss-Nucleinverbindung, welche nach der Verdauung mit Pepsin neben Peptonen einen nicht verdaulichen, in kohlensauren Alkalien leicht löslichen Körper zurücklässt. Derselbe stimmt in allen Eigenschaften mit dem von Miescher beschriebenen Nuclein überein. Derselbe Körper wurde von P. auch in den Muskeln von Kaninchen aufgefunden. Die rückständige Zellenmasse gibt an 10 pCt. ClNa-Lösung eine dem Myosin ähnliche ab, ferner an Na_2CO_3 Nuclein in freiem Zustande und enthält noch eine schwer lösliche, dem coagulirten Eiweiss ähnliche Substanz.

Indem *v. Wittich* (5) seine Priorität betreffs der fermentirenden Eigenschaft des Blutes wahrt, tritt Verf. Tiegel's Anschauung (vgl. diese Ber. 1872. p. 418) entgegen, dass das Zugrundegehen der Blutkörperchen im Leberkreislaufe Fermenteigenschaften bedinge, da bereits aus vollständig hämoglobinfreiem Serum das Ferment darzustellen ist. Ausser im Blutserum findet sich aber auch in der vollständig ausgewaschenen, blutleeren Leber ein sicher nachweisbares Ferment, und die Thatsache, dass trotz energischen Auswaschens des Leberparenchyms stets noch leicht das Ferment aufzufinden ist, spricht nach v. Wittich dafür, dass das Leberferment in den Zellen des Organs selbst sich bildet.

Luchsinger (6) theilt ausgedehnte Versuchsreihen mit über die Abhängigkeit der Glykogenbildung von verschiedener Fütterung. Während ein nur mit reinem Fleische gefüttertes Huhn nur unwägbare Mengen von Leberglykogen enthielt, fanden sich hiervon in den Thieren mit Zucker- und Glycerinfütterung ansehnliche Mengen, welche also jedenfalls neu gebildet sind. Das Glykogen nach Glyceringaben ist identisch mit dem gewöhnlichen Glykogen. Bei dem mit Fleisch allein gefütterten Thiere war ferner das Leberglykogen geschwunden, als die Muskeln noch reichliche Quantitäten enthielten, sowie auch bei Glycerininjektionen der Glykogengehalt in der Leber und den Muskeln stieg.

Die von Weiss ausgesprochene Anschauung, dass die Glykogenvermehrung nur auf Kosten anderer leicht verbrennlicher Stoffe vor sich gehe, trifft nach L. nicht zu. Die Leber von Thieren, welche mit Fett, Milchsäure, Weinsteinsäure gefüttert wurden, enthielten kein oder höchstens Spuren von Glykogen; dieses trat sofort auf nach Zufuhr von Milchzucker und Inulin.

Die Entstehung von Glykogen findet also direkt aus Kohlenhydraten und aus Glycerin statt, in so weit letzteres ein Organ erreicht, welches die Umwandlung in Zucker ermöglicht.

Gerhardt (7) gibt die Beschreibung einiger Fälle, bei welchen durch den sekundären Induktionsstrom die vorher perkutirbare Gallenblase entleert und darauf gallig gefärbter Stuhl entleert wurde. Zugleich fand sich in Folge von Reizung der Nierennerven den nächsten Tag blässerer und diluirter Harn ausgeschieden.

Valentin (8) untersucht die Ausdehnungscoëfficienten der Galle und des Harns bei verschiedenen Temperaturen. Wie die Salzlösungen überhaupt, haben auch Galle und Harn einen grösseren Ausdehnungscoëfficienten als reines destillirtes Wasser. Die ausführlich erörterten Cautelen bei den einzelnen Bestimmungen sind im Auszuge nicht zu geben.

Baumstark's (9, 10, 11) Untersuchungen über die Cholsäure erstrecken sich zunächst auf den Cholsäureäthyläther $C_{24}H_{39}(C_2H_5)O_5$, welchen er jedoch nicht wie Hoppe-Seyler im krystallisirten Zustande erhalten konnte (vgl. Tappeiner weiter unten). Ferner erhielt er, den Angaben Hoppe-Seyler's widersprechend, durch Erwärmen des Aethyläthers mit weingeistigem Ammoniak auf 120° das Cholamid $C_{24}H_{39}O_4-H_2N$ als harzige, nicht in Wasser, ziemlich leicht in Säuren und leicht in Aether und Alkohol lösliche Masse.

Erhitzen des Aethyläthers am Rückflusskühler mit Chlorbenzoyl lieferte Cholsäurebenzoyläthyläther $C_{24}H_{38}(C_2H_5)(C_7H_5)O_5$, ebenfalls unlöslich in Wasser, leicht löslich in Aether und Alkohol.

Die Existenz der Choloidinsäure scheint nach vorläufigen Untersuchungen sehr wahrscheinlich. Die Destillation der cholsauren Salze lieferte eine Verbindung, welche alle Reaktionen des Phenylalkohols zeigte. Wegen Mangels an Material konnte sie nicht genauer untersucht werden.

Durch Destillation von vollständig trockner Cholsäure wird ein neutral reagirendes Oel, bei Anwendung von wasserhaltiger Cholsäure eine stark sauer reagirende Flüssigkeit erhalten, aus welcher das Oel nicht vollständig rein darzustellen war. Die Destillationsprodukte der cholsauren Salze mit überschüssigem Alkali liefern ein neutral reagirendes, zähflüssiges Oel. Alle bei verschiedenen Temperaturen übergegangenen Destillate gaben mit Zucker und Schwefelsäure die schönste, mehrere Tage sich haltende Gallensäure-Reaktion. Nach B. findet sich sonach der Bestandtheil der Eiweisskörper, welcher die Pettenkofer'sche Reaktion gibt, in der Cholsäure wieder, und wie der Kern der Cholsäure, ohne die Reaktionsfähigkeit auf Zucker und Schwefelsäure zu verlieren, sich mit Alkali destilliren lässt, bleibt diese Reaktionsfähigkeit auch dem Kerne der Proteinverbindungen auf dem Wege der Verdauung, bis sie zu Cholsäure werden.

Tappeiner (12) erhielt bei Darstellung des Aethyläthers der Cholsäure nach den Angaben Hoppe-Seyler's krystallinische Produkte, als er die Einwirkung der Salzsäure auf die alkoholische Lösung der Cholsäure bis auf 4 Stunden beschränkte, und beschreibt ein Verfahren, diese Verbindung rascher und vollkommener rein zu erhalten. Ausser dem Aethyläther der Cholsäure entsteht bei dem beschriebenen Verfahren (vgl. das Original) noch ein zweites Produkt, und zwar in um so grösserer Menge, je länger die Einwirkung der Salzsäure stattfindet. Die Krystallisation des Aethers wird hierdurch immer mehr verzögert, schliesslich gänzlich aufgehoben. Die Constitution des zweiten Produktes konnte noch nicht festgestellt werden.

Die Oxydation von Cholsäure mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure ergab ausser Essigsäure noch zwei gut krystallisirende Fettsäuren. Die eine besitzt einen Schmelzpunkt von 51,5—53,0° und ist wahrscheinlich Palmitinsäure oder Stearinsäure oder ein Gemenge aus beiden. Die weiteren Untersuchungen stehen in Aussicht.

Emmerling (13) erhitzt Jodwasserstoffsäure (von 1,96 spez. Gew.) in einer Retorte am aufwärts gerichteten Kühler und leitet Cyangas im mässigen Strome durch die Flüssigkeit. Er erhält nach Entfernung des Jodwasserstoffes und Reinigung des jodammoniumhaltigen Rückstandes eine Verbindung, die alle Eigenschaften des Glykokolls besitzt. Die von Strecker gefundene Reaktion, dass Harnsäure mit Jodwasserstoff oder rauchender Salzsäure Glykokoll liefert, ist nach E. nicht dahin zu deuten, dass die Harnsäure als constituirende Atomgruppe einen Rest des Glykokolls, das Glykolyl enthalte, sondern es werden die in der Harnsäure befindlichen Cyanmoleküle durch die Einwirkung von Jodwasserstoff in Form von Glykokoll abgeschieden.

Stokvis (14) beschreibt als Unterscheidungsreaktionen zwischen Choletelin und Urobilin, dass letzteres beim Schütteln und Verdünnen eine rosenrothe Färbung zeigt, das Choletelin nicht; dass ersteres an und für sich ohne Zusatz von Chlorzink fluorescirt, Choletelin auch nach Zusatz von Chlorzink und Ammoniak nicht; dass Urobilin in neutraler Lösung den von Jaffe beschriebenen Absorptionsstreifen δ zeigt, welcher im Harn nach Zusatz von Ammoniak und Chlorzink erscheint, während Choletelin ohne Einfluss auf das Spektrum ist, dass endlich Urobilin leicht löslich in Aether und Chloroform, Choletelin aber schwer löslich in Chloroform, unlöslich in Aether ist. Da diese Unterschiede aber nur bei einer bestimmten Bereitungsweise des Choletelins, nämlich bei Oxydation mittelst rauchender Salpetersäure auftreten, während das Präparat bei Oxydation einer neutralen alkoholischen Cholecyaninlösung vollständig mit dem Urobilin übereinstimmende Eigenschaften besitzt, hält St. die Identität von Choletelin und Urobilin für erwiesen. Der von Maly gefundene Unterschied in der Zusammensetzung beider Produkte kann nicht gegen die Identität sprechen, da das Präparat von Maly selbst eine kleine Menge Nitroverbindungen enthielt.

Maly (15) hebt hervor, dass er den Unterschied in der Zusammensetzung beider Substanzen viel bedeutender (gegen 10 pCt. Kohlenstoff) gefunden habe, als dass derselbe durch die geringe Menge Nitroverbindungen hervorgerufen sein könne, während Stokvis die Identität auf die Eigenschaften einer Lösung, die neben der Reaktionsflüssigkeit noch die zugesetzten Reagentien enthält, gründe, und sowohl durch Oxy-

dation, als durch Reduktion aus einem Körper A den gleich zusamme gesetzten Körper B erhalten will.

Stokvis (16) bezieht sich in seiner Erwiderung auf den Wortla der ausführlicheren Mittheilung im holländischen Maandtblatt vo Naturwetenschappen. 1872. Nr. 1 (vgl. diese Ber. 1872, p. 420) u 1873. Nr. 4 und 5, unter ausführlicher Beschreibung, wie das Ox dationsprodukt des Bilirubin rein durch Fällung dargestellt und oh Reaktionsflüssigkeit in Chloroformlösung untersucht wurde. Zur An lyse fehlte die genügende Menge Substanz. St. ist geneigt, den Nam Choletelin fallen zu lassen, indem er nur die wesentliche Uebereinsti mung der letzten Oxydationsprodukte des Bilirubins mit dem Urobi aufrecht erhalten wissen will und sich nur für die Identität des v Maly entdeckten und durch Reduktion aus Bilirubin erhaltenen Hyd bilirubin ausspricht. Die Frage, wie ein und derselbe Körper dur Oxydation mit kräftigen Mitteln in neutraler Lösung, dann durch R duktion in alkalischer und durch trockne Destillation mit nachfolgend Oxydation entstehen könne, wird sich erst entscheiden lassen, we man die mit dem Urobilin gleichzeitig auftretenden Nebenproduk kennt.

Vierordt (17) untersucht das Absorptionsspektrum von Hydrobi rubin. Die Färbekraft ist eine sehr bedeutende und der Absorptio streif tritt noch in der Verdünnung von 1 : 32000 auf. Das Minim der Absorption findet sich im äussersten Roth, erreicht in der Spektr region E_{63} F—F das Maximum, nimmt von hier ab, um noch ein zweit geringes Minimum zu zeigen und gegen das violette Ende wieder z zunehmen.

Die Absorption des Hydrobilirubin in ammoniakalischer Lösung i fast in allen Bezirken geringer als in der Alkohollösung und das Ma mum etwas nach links verschoben.

Im Harne von drei Kranken fand sich Hydrobilirubin neben eine oder vielleicht mehr Harnfarbstoffen. Da jedoch das Absorptionsverhältni für letztere unbekannt ist, so war es unmöglich, die quantitative B stimmung derselben spektralanalytisch nach der vom Verf. angegeben Methode auszuführen.

Nach einer ausführlichen Besprechung der Literatur über die Bi dungsstätte der Gallenfarbstoffe im Körper theilt *Steiner* (18) Versuc mit, wonach Wasserinjektion in die Gefässe das Auftreten von Galle farbstoff im Harne nicht zur Folge hat. Normal gehaltene Kaninche entleerten weder gallenfarbstoff- noch bluthaltigen Harn, als ihnen 1 bis 20 C.-Cm. Wasser in die Ven. jug. injicirt wurden; bei Injektio von 30—50 C.-Cm. Wasser fand sich zwar freies Hämoglobin, jedoch

kein Gallenfarbstoff im Harne. Bei Injektion des Wassers in die Arterie trat in den meisten Fällen kein Farbstoff auf, und die beiden Fälle mit positivem Resultate sind nicht beweisend, da hiebei keine Lösung der Blutkörperchen eintrat, und die Thiere durch Nahrungsverweigerung sich im Hungerzustande befanden, in dem nicht selten für sich Gallenfarbstoff im Harn vorkommt.

Müller (19) prüft die Wirkungsweise der Gallebestandtheile im Körper. Injektionsversuche mit glykocholsaurem Natron, Taurin und reiner Galle ergaben, dass trotz fortgesetzten Injektionen in die Ven. cruralis (ausser Diarrhoe) keine nennenswerthen Veränderungen und Symptome cholämischer Injektion eintraten. Als M. jedoch Cholesterin, das in Glycerin äusserst fein verrieben und mit Seifenlösung versetzt war (8 C.-Cm. enthielten 0,045 Gramm Cholesterin), in die Blutbahnen brachte, traten ausgesprochene Depressionserscheinungen, die in tiefes Koma übergingen, auf. Das Cholesterin ruft nach M. das Gesammtbild der sog. cholämischen Intoxikation hervor, sobald im Körper eine abnorme Anhäufung von Cholesterin eingetreten ist.

Da die choleinsauren Alkalien Cholestearin aufzulösen vermögen, empfiehlt *Schiff* (20), Personen mit Gallensteinen täglich zweimal 0,5 Gramm des Natronsalzes zu geben, bis Schwäche, unregelmässiger Puls auftritt. Wie Versuche ergeben, wird mehr Galle abgesondert und hiedurch, wenn auch die Steine nicht gelöst, so doch jedenfalls ihrer Vergrösserung entgegengearbeitet.

Westphalen (23) untersucht während langer Zeit die aus einer Gallenfistel des Menschen ausfliessende Galle. Die 24stündige Menge betrug durchschnittlich 498,8 Gramm mit 2,253 pCt. festem Rückstande. Verf. gibt wichtige Tabellen (auch in Curven eingetragen) über die während je 4 Stunden gesammelten Gallenmengen, mit Angabe der festen Bestandtheile im absoluten und relativen Verhältnisse, deren Wiedergabe hier nicht möglich ist. Der höchste Procentsatz an festen Bestandtheilen war 3,856, der geringste 1,844. 1 Klgr. Mensch secernirte in 24 Stunden durchschnittlich 7,34 Grm. Galle mit 0,166 Grm. festen Theilen. Ein Theil der Galle floss jedoch bei dem Falle noch in den Darmkanal.

Jacobson (24) untersucht die Zusammensetzung frischer menschlicher Galle, welche aus der während mehrerer Wochen geöffneten Gallenfistel eines kräftigen Mannes ausfloss. Die klare, braungelbe, durchaus neutrale Flüssigkeit hatte ein spez. Gewicht von 1,0105 und 1,0107, und 2,24 und 2,28 pCt. feste Bestandtheile.

Traubenzucker und Harnstoff wurden nicht gefunden.

Vom trocknen Rückstand lösten sich in Aether	3,14	pCt.
Cholestearin	2,49	„
Unverseifte Fette mit etwas öls. Natron	0,44	„
Lecithin	0,21	„
In Aether und Alkohol unlösliche organische Stoffe vom festen Gallenrückstand	10,00	„
Der Alkoholauszug der trocknen Galle enthielt:		
Glykocholsaures Natron	44,80	„
Palmitin- und stearinsaures Natron	6,40	„

Die Gallenasche ergab

	In Procenten der Asche	In Procenten der trocknen Galle
KCl	3,39	1,276
NaCl	65,16	24,508
CO_3Na_2	11,11	4,180
PO_4Na_3	15,90	5,984
$(PO_4)_2Ca_3$	4,44	1,672
	100,00	37,620

und sehr geringe Mengen von Eisen, Kieselsäure, und bei dreimaliger Untersuchung Spuren von Kupfer. Taurocholsäure sowie Schwefelsäuresalze fehlten vollständig, und 2 Grm. des trocknen Gallenrückstandes gaben nach dem Schmelzen mit Kalihydrat und Salpeter nicht die geringste Reaktion auf Schwefelsäure.

Bei der Untersuchung mehrerer Gallen von an Krankheit Verstorbenen konnte auch mit Bestimmtheit nachgewiesen werden, dass der ganze Schwefelgehalt nur auf der Gegenwart von Sulphaten beruhte. Das Verhältniss der Glykocholsäure zur Taurocholsäure schwankt somit in den menschlichen Gallen in weiten Grenzen, und es kann letztere sogar vollständig fehlen. Aehnliches scheint auch bei der Galle verschiedener Thiere der Fall zu sein.

Mauthner (25) findet in einer grösseren Menge von *faulender* Ochsengalle Trimethylamin und hält es für ein Spaltungsprodukt des von Strecker in der Galle gefundenen Neurin. Das zweite hiebei zu entstehende Produkt Aethylglykol konnte in dem dickflüssigen Rückstande nicht nachgewiesen werden. Die Zerlegung tritt durch die Destillation *frischer* Galle nicht ein, während eine Lösung von reinem aus Dotter dargestellten Neurin mit faulendem Blute ein alkalisches Destillat lieferte mit den Reaktionen von Trimethylamin.

Nach *Defresne* (26) übt die alkalische Reaktion der Galle einen wichtigen Einfluss auf die Wirksamkeit des Pankreassaftes, die ohne diese Alkalicidät um ein Drittel sinkt.

Die Galle emulgirt die Fette durch eine bestimmte organische Säure, die nur im freien Zustande wirkt. Das emulgirte Fett ist neutral und durchaus nicht verändert. Der Pankreassaft zerlegt die Fette in Glycerin und Fettsäure, welche emulgiren und in diesem Zustande die neutralen Fette aufnehmen.

IV.

Blut. Lymphe.

1) *Fokker, A. P.*, Ueber das Vorkommen von gelösten Erden u. Phosphorsäure in alkalischem Blute. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 274—284.

2) *Basch, S. v.*, Ein Fall von Melanämie. Med. Jahrb. v. Stricker. p. 233—240.

3) *Gorup, v.*, Chem. Untersuchung des Blutes bei lienaler Leukämie. Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen. 1873. p. 46.

4) *Plósz, P.*, u. *Tiegel, E.*, Ueber das saccharificirende Ferment des Blutes. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 391—398.

5) *Smee Hutchinson, A.*, On the physical nature of the coagulation of the blood. J. of Anat. and Phys. Vol. VII, p. 210—218.

6) *Blake, J.*, On the action of inorganic substances when introduced directly into the blood. Ebenda p. 201—209.

7) *Müller, Koloman*, Ueber Cholesterämie. Arch. f. exp. Path. 1. Bd. p. 213—248. Vgl. p. 365.

8) *Hofmann, Ed.*, Einiges über forensische Untersuchung von Blutspuren. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gsdhtspfl. N. F. XIX. p. 113.

9) *Quinquaud*, Sur un procédé de dosage de l'hémaglobine dans le sang. Compt. rend. T. 76, p. 1489.

10) *Derselbe*, Sur les variations de l'hémaglobine dans les maladies. Compt. rend. T. 77, p. 487.

11) *Gréhant, N.*, Détermination quantitative de l'oxyde de carbone combiné avec l'hémaglobine, mode d'élimination de l'oxyde de carbone. Compts. rend. T. 76, p. 233.

12) *Schützenberger, P.*, et *Risler, Ch.*, Recherches sur le pouvoir oxydant du sang. Compt. rend. T. 76, p. 440—444.

13) *Bert, P.*, Recherches expérimentales sur l'influence que le changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie. 8 Note. Compt. rend. T. 76, p. 443. 9 Note p. 578. 10 Note p. 1276. 11 Note p. 1493. T. 77, p. 531, 12 Note.

14) *Lépine*, Sur une méthode pour doser les gaz du sang chez l'homme. Gaz. med. de Paris, p. 128.

15) *Setschenow, S.*, Ueber die Absorptiometrie in ihrer Anwendung auf die Zustände der Kohlensäure im Blute. Arch. f. d. ges. Phys. 1873. Bd. VIII, p. 1—40.

16) *Steinberg, J.*, Ueber die Bestimmung der absoluten Blutmenge. Ebend. Bd. VII, p. 101—107.

17) *Gscheidlen, R.*, Bemerkungen zu der Welker'schen Methode der Blutbestimmung und die Blutmenge einzelner Säugethiere. Ebend. Bd. VII, p. 530—549.

18) *Naunyn, B.*, Untersuchungen über die Blutgerinnung im lebenden Thiere und ihre Folgen. Arch. f. exp. Path. Bd. I, p. 1—18.

19) *Struve, K. H.*, Ueber die Einwirkung des Zinks auf Blutlösungen. Vorl. Mitth. J. f. prakt. Chem. N. F. Bd. VII, p. 346.
20) *Hehn, A.*, Ueber die Entstehung mechanischer Oedeme. Centralbl. f. d. med. Wiss. p. 625.
21) *Bock, C.*, Ueber den Zuckergehalt von Oedemflüssigkeiten. Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1873. p. 620—626.
22) *Emminghaus, H.*, Ueber die Abhängigkeit der Lymphabsonderung vom Blutstrom. Arbeit aus der phys. Anstalt zu Leipzig. Jahrg. 1873. p. 50—102.
23) *Binz*, Ueber die Reduktion des chlorsauren Kali durch Eiter. N. Rep. f. Pharm. Bd. XXII, p. 733.
24) *Lépine*, Analyses des gaz des liquides pathologiques. Gaz. med. de Paris. 1873. p. 169.
25) *Guyochin*, Analyse des sérosités d'oedème et d'ascite dans un cas de maladie de Bright. Ebenda p. 258.
26) *Tarchanoff, Fürst v.*, Ueber Innervation der Milz und deren Beziehung zur Leukocythämie. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 97 (vgl. Physioogie II).
27) *Wawrinsky, A. R.*, Olika methodes att utfälla blodfärgämnet ur dess lóssningar. Upsala läkareför. förhandl. Bd. VIII, p. 311.
28) *Tabure, N.*, Die Transfusion des Blutes. Diss. inaug. St. Petersburg. 1873. (Russisch.)

Fokker (1) sucht die Verbindungen von Eiweiss mit Erden künstlich darzustellen, indem er filtrirtes Hühnereiweiss in einem flachen Schüsselchen mit Fliesspapier bedeckt und darauf pulverisirten Kalk streut. Nach einem bis zwei Tagen ist die Eiweissschicht zunächst dem Fliesspapier in eine durchscheinende Gallerte verwandelt, welche ganz von überschüssigem Kalk frei ist. Dieses Kalkalbuminat löst sich in Wasser, zeigt alkalische, nur schwer durch wiederholten Wasserwechsel zu beseitigende Reaktion, ist in Lösungen von Chlorcalcium und kohlensaurem Natron unlöslich. An der Luft entsteht ein Niederschlag von kohlensaurem Kalk, durch oxalsaures Ammoniak wird aller Kalk gefällt.

Durch Mischen von Hühnereiweiss mit Magnesiumoxyd entsteht nach einigen Stunden eine weiche, schleimige, in Wasser leicht lösliche Gallerte. Ueber die Frage, ob die Erdalbuminate eine constante Zusammensetzung und welche Zusammensetzung die erhaltenen Präparate haben, stellte Verfasser keine Untersuchungen an. Auf Grund von qualitativen Reaktionen der Kalkalbuminate mit verschiedenen Reagentien gelangt er zu dem Schlusse, dass auch sämmtlicher Kalk des Blutes nur als phosphorsaurer Kalk, mit Eiweiss verbunden, im Blutserum sich findet. Pribram's Versuche, den Kalk im Hundeserum nach Ammoniakzusatz durch Ammoniakoxalat zu fällen, hält Verf. für nicht richtig, da der entstehende Niederschlag aus Kalk und sich langsam ausscheidenden phosphorsauren Erden bestehen kann. Ob sämmtlicher Kalk aus dem Blutserum durch die gewöhnlichen Reagentien nach

Pribram gefällt werden kann, vermag Focker nicht zu entscheiden, da ihm die Apparate (Centrifuge) fehlen, um reines Serum zu erhalten.

v. Basch (2) beschreibt einen Fall von Melanämie, bei welchem hyaline, pigmentführende Schollen und zellenähnliche Gebilde im Blute vorkommen, und zugleich periodisch dieselben Gebilde als Sediment im Harne auftreten.

v. Gorup (3) untersucht die chemischen Bestandtheile des leukämischen Blutes. Dasselbe reagirte auch in geronnenem Zustande noch alkalisch. Nach Ausfällung des Eiweisses durch Hitze und Zusatz verdünnter Essigsäure, sowie nach wiederholter Fällung mit Alkohol wurde eine gelatinirende Substanz erhalten, die durch Sublimat, Platinchlorid gefällt wurde wie Glutin, sich aber doch von diesem unterschied, indem es auch mit Bleiessig, Essigsäure und Ferrocyankalium Fällungen einging, und ferner den polarisirten Lichtstrahl nicht im Mindesten ablenkte. Die Substanz ist also wohl dem Glutin verwandt, aber nicht Glutin, welches stark linksseitige Drehung besitzt.

Die Alkoholauszüge enthielten Ameisensäure und kohlenstoffreichere Fettsäuren, aber keine Milchsäure, keine Harnsäure, weder Leucin noch Tyrosin, jedoch Hypoxanthin.

Plósz und *Tiegel* (4) setzen zu einer ganz frischen defibrinirten Menge Blutes das 10—12fache Volumen $^1/_2$ bis $^3/_4$ procentiger ClNa Lösung. Nach 24 Stunden hat sich bei einer $+ 5^0$ C. nicht übersteigenden Temperatur eine klare Schichte Flüssigkeit über den gesenkten Blutkörperchen gebildet, welche Eiweiss und bisweilen Spuren von Zucker und Peptonen enthalten kann. Ist kein Zucker vorhanden gewesen, so gelingt es, mit dieser Flüssigkeit Stärkekleister im Brutofen in Zucker zu verwandeln. Durch erneuten Zusatz von ClNa-Lösung lässt sich aus den gesenkten Blutkörperchen nochmals das saccharificirende Ferment ausziehen.

In ähnlicher Weise lässt sich aus vollständig mit Wasser ausgewaschenem weissem Fibrin durch 3procent. ClNa-Lösung neben einer Eiweisssubstanz ein saccharificirendes Ferment ausziehen. Mit der Zerstörung und Auflösung der Blutkörperchen gehen ausserhalb des Körpers wenigstens auch die Fermenteigenschaften zu Grunde.

Die in der Leber stattfindende Saccharificiruug wird durch die im Blute enthaltenen Fermente vermittelt, indem die Leberzellen zwar ebenfalls das Ferment enthalten können, das aber vielleicht nicht in ihnen gebildet, sondern vom Blute aus abgelagert wurde.

Nach *Smee* (5) ist die Ausscheidung des Fibrins ein physikalischer Vorgang, welcher in keiner Weise mit den bei der Muskelcontraktion stattfindenden Erscheinungen verglichen werden kann, jedoch vielfach

Analogien mit anderen colloiden Substanzen zeigt. S. vergleicht die Eigenschaften der gelösten und ausgeschiedenen Kieselsäure mit dem Fibrin und hält das ausgeschiedene Fibrin nur für einen allotropen Zustand des gelösten Fibrins.

Blake (6) injicirt Natron-, Lithion, Cäsium-, Rubidium-, Thallium- und Silbersalze Hunden direkt in die Venen. B. findet bei allen eine bestimmte Aehnlichkeit der Wirkungsweise, welche sie als Lungengifte kennzeichnet. Entweder heben sie direkt die Blutcirculation in den Lungen auf oder erzeugen in dem Lungengewebe rasch Veränderungen, welche den Luftzutritt zum Blute stören.

Hofmann (8) gibt eine übersichtliche Zusammenstellung der einzelnen Methoden, Blut nachzuweisen. Um die Blutkörperchen aus eingetrocknetem Blute wiederherzustellen, empfiehlt er eine Lösung, bestehend aus 300 Theilen Wasser, 100 Theilen Glycerin, 2 Theilen Kochsalz und 1 Theil Sublimat.

Quinquaud (9) bestimmt das Hämoglobin aus der Menge von Sauerstoff, welche ein Volumen Blut nach dem Schütteln mit Luft im Maximum aufgenommen hat. Als die schnellste und sicherste Methode der Sauerstoffbestimmung wählt Q. das Verfahren von Schützenberger und Risler, den Sauerstoff mittelst hydroschwefliger Säure zu titriren. 1000 Gramm Blut vom Menschen mit 125 Gramm Hämoglobin absorbirten 260 Vol. Sauerstoff.

In einer zweiten Mittheilung gibt *Quinquaud* (10) zahlreiche nach dieser Methode ausgeführte Hämoglobinbestimmungen.

	Beobachtung I.		Beobachtung II.		Beobachtung III.		Beobachtung IV.	
	Hämoglobin in 1000 C.-C. Gramm	O in 100 C.-C. C.-C.	Hämoglobin in 1000 C.-C. Gramm	O in 100 C.-C. C.-C.	Hämoglobin in 1000 C.-C. Gramm	O in 100 C.-C. C.-C.	Hämoglobin in 1000 C.-C. Gramm	O in 100 C.-C. C.-C.
Schwein, 6 Jahre alt	141,9	30	134,8	28,5	137,0	29	132	28
Schwein, 7 Monate alt	118	25	120	25,5	113,5	24	108	23
Esel, erwachsen	137	29	132	28	137	29	„	„
Mann	127,7	27	123	26	118	25	123	26
Frau	108,8	23	104	22	113,5	24	104	22
Nabelstrangblut: Fötalende	94,6	20	99	21	94,6	20	„	„
Nabelstrangblut: Placentarende	104	22	108,8	23	113,5	24	108,8	23
Greis	94,6	20	99	21	89,8	19	104	22
Stier	118	25	123	26	113,5	24	108,8	23
Ochse	113,5	24	108,8	23	104	22	„	„
Kuh	99	21	94,6	20	104	22	94,6	20

	Beobachtung I.		Beobachtung II.		Beobachtung III.		Beobachtung IV.	
	Hämoglobin in 1000 C.-C. Gramm	O in 100 C.-C. C.-C.	Hämoglobin in 1000 C.-C. Gramm	O in 100 C.-C. C.-C.	Hämoglobin in 1000 C.-C. Gramm	O in 100 C.-C. C.-C.	Hämoglobin in 1000 C.-C. Gramm	O in 100 C.-C. C.-C.
Kalb	4 Monate		10 Monate		6 Monate		6 Monate	
	66,2	14	94,6	20	70,9	15	75	16
Pferd	104	22	108,8	23	106,4	22,5	„	„
Ratte, 3 Monate alt	89,8	19	85	18	92,2	19,5	„	„
Widder	80,3	17	89,8	19	85	18,0	„	„
Hammel	75	16	80,3	17	75	16,0	85	18
Schaf	70,9	15	75	16	66,2	14	75	16
Meerschweinchen	4 Monate		5 Monate		6 Monate			
	70,9	15	75	16	80,3	17	70,9	15
Sperling	75	16	73,3	15,5	75	16	70,9	15
Taube	80,3	17	75	16	70,9	15	„	„
junger Sperling	61,5	13	66.2	14	61,5	13	66,2	14
Schleihe	33	7	37,8	8	28,3	6	23,6	5
Frosch	23,5	5	28,3	6	33	7	28,3	6
Crustaceen-Lymphe	„	3	„	4	„	3	„	4

Die Lymphe der Crustaceen enthielt 4—5 C.-Cm. Sauerstoff auf 100 Vol., während gewöhnliches Wasser im Winter mit 1 C.-Cm. Sauerstoff gesättigt ist.

Nach *Gréhant* (11) nimmt Blut beim Schütteln mit Luft um so weniger Sauerstoff auf, als es bereits Kohlenoxyd enthält. Aus der Sauerstoffabsorption vor der Vergiftung und nach derselben ergibt sich unmittelbar die im Blute befindliche Kohlenoxydmenge, da sich die beiden Gase nach gleichen Volumen vertreten. Die Versuche zeigen, dass das Blut eines Hundes nach Kohlenoxydeinathmung in dem Grade mehr Sauerstoff aufnehmen kann, als Kohlenoxyd daraus schwindet. Letzteres lässt sich direkt in der Ausathemluft nachweisen. Eine Oxydation des Kohlenoxydes zu Kohlensäure scheint hierbei nicht stattzufinden.

Nach *Schützenberger* und *Risler* (12) lässt sich der Sauerstoff in Wasser auf $^1/_{100}$ C.-Cm. genau, und in Blut auf 2 pCt. genau mittelst einer Lösung von hydroschwefligsaurem Natron $S(Na\Theta)^2$ titriren, welches in einer Wasserstoffatmosphäre allen Sauerstoff der Flüssigkeiten rasch bindet. Der Ueberschuss der Titrirlösung wird durch Indigolösung zurücktitrirt.

Der Sauerstoff, an Hämoglobin gebunden, wirkt auf hydroschweflige Säure nicht wie freier Sauerstoff, denn während durch Auspumpen von 100 Vol. Blut 25—26 Vol. Sauerstoff erhalten wurden, entsprach

die durch die Titrirung gefundene Menge Sauerstoff 45 Vol. Das mit Sauerstoff gesättigte Hämoglobin besitzt ein etwa anderthalbfach grösseres Oxydationsvermögen, als bisher nach der auspumpbaren Menge Sauerstoff angenommen wurde, da ein Theil des Sauerstoffes sich in fester Verbindung befindet und nur durch reducirende Substanzen dem Blutfarbstoff entzogen werden kann.

Hinsichtlich der Ausführung der Methoden muss auf das Original verwiesen werden.

Hunde gehen nach *Bert* (13) an der giftigen Wirkung des Sauerstoffes zu Grunde, wenn in Folge von Druckerhöhung der eingeathmeten Luft die Sauerstoffmenge im Blute auf 35 Volumenprocente gestiegen ist; bei 28—30 Volumenprocenten treten Krämpfe auf. Der Verlauf der Vergiftungserscheinungen weist auf Störungen der Nervencentren hin, ähnlich wie sie durch Strychnin hervorgerufen werden. Durch Einathmen von Chloroform werden die Krämpfe, so lange die Narkose dauert, unterbrochen, und in einer Extremität nach der Durchschneidung der Nerven aufgehoben. Die Blutkörperchen zeigen keine Formveränderung, die motorischen Nerven und die Muskeln behalten die Erregbarkeit noch kurze Zeit nach dem Tode, das Herz schlägt noch, wenn auch die übrigen Bewegungen des Thieres vollständig aufgehört haben. Das Sinken der Körperwärme um 2 bis 3 Grad schliesst die gesteigerten Oxydationsvorgänge trotz eines Ueberschusses von Sauerstoff im Körper aus.

Frühere Untersuchungen (vgl. diese Ber. 1872. p. 439) haben ergeben, dass ein rasches Zurückgehen von dem Drucke mehrerer Atmosphären auf den gewöhnlichen Luftdruck bei Menschen und Thieren Erscheinungen hervorruft, welche mit dem Auftreten von freiem Gase (N) innerhalb der Blutbahn zusammenhängen. Die verschiedenen Thierklassen zeigen nun hierin auffallende Unterschiede. Sperlinge sterben nicht bei dem plötzlichen Nachlasse eines Druckes von 11 Atmosphären, Kaninchen und Katzen ertragen den Abfall von 9, Hunde von 7—8 Atmosphären; Menschen zeigen schon bei dem Nachlasse von 5 Atmosphären Druck bedenkliche Symptome. Da diese durch Gasblasen von nahezu reinem Stickstoff hervorgerufen sind, versuchte Bert die Diffusion des N aus den Blutbahnen zu beschleunigen. Einathmen von *reinem* Sauerstoffe bewirkte nun auch ein sehr rasches Schwinden der freien Gasblasen im Körper, und Bert empfiehlt es bei den Zufällen, welchen Arbeiter nach dem Aufenthalte in comprimirter Luft ausgesetzt sind.

In der dritten Mittheilung behandelt Bert die Verhältnisse und Erscheinungen bei Kohlensäurevergiftung. Als Gesetz ergibt sich, dass ein Thier stirbt, wenn das Procentverhältniss der Kohlensäure in der

umgebenden Luft der Art ist, dass es, mit der Zahl des Atmosphärendruckes multiplicirt, den Werth von 24 bis 28 gibt. Athmen Thiere bei gewöhnlichem Druck in einen Sack mit sehr sauerstoffreicher Luft, so gehen sie zu Grunde, wobei das Blut noch 10—12 Volumenprocente Sauerstoff enthält, die Kohlensäure daselbst aber zu den sehr hohen Werthen von 110—120 Volumprocenten ansteigt.

Wie das Blut wird auch das Gewebe sehr kohlensäurereich, eben so der Harn. Die Resultate eines Versuches ergeben sich in folgender Tabelle:

Im Sacke	Im Anfange	Nach 1 Stunde	Nach 2 Stndn.	Nach 3 Stndn.	Nach 4 Stndn.	Nach 5 Stndn.	Tod nach 5St. 45M.
Sauerstoff der Luft	82 %	62,2	51,7	42,5	37,8	34	31,8
CO_2 der Luft	0	15,5	29,7	37,3	41	44	45,7
Sauerst. d. arter. Blutes	22,2	21,8	21,9	22,2	24,5	17	10,2
CO_2 d. arteriellen Blutes	44,8	66	83	94,5	100	106	119
Temperatur	37,8°	36	32,5	31	29,5	28	27
Respiration	—	44	39	29	20	8	0

Thiere, welche in abgeschlossener und comprimirter Luft athmen, zeigen dieselben Erscheinungen.

Unter Bedingungen, bei welchen der Sauerstoff nicht fehlt, steigt die Kohlensäure immer mehr, so dass der Körper schliesslich beinahe gesättigt ist. Gleichwohl treten keine Krämpfe ein. Es ist dies ein Beweis, dass dieselben niemals durch die Kohlensäureansammlung, sondern durch Sauerstoffmangel hervorgerufen werden. Ferner theilt Bert mit, dass die Keimung in sehr verdünnter Luft langsamer vor sich geht, und bei erhöhtem Drucke (8—10 Atmosphären) ebenfalls verringert ist. Zum Theile sterben die Samen vollständig ab.

Die giftige Wirkung des Sauerstoffs bei erhöhtem Drucke beruht nach Bert darauf, dass die Zersetzungs- und Oxydationsvorgänge ausserordentlich herabgesetzt sind; hiefür spricht ausser der Abnahme der Körpertemperatur die geringe Menge Kohlensäure, die sich im Blute der Thiere findet, wenn sie wieder in der gewöhnlichen Luft athmen, und die Verminderung der Harnstoffausscheidung während der Druckerhöhung (von 12 Gramm Harnstoff auf 4 Gramm). In ähnlicher Weise wird bei erhöhtem Drucke das Eintreten der alkalischen Gährung des Harns und des Sauerwerdens der Milch verzögert.

Um beim Menschen die Blutgase zu bestimmen, setzt *Lépine* (14) auf die mit einer Lanzette gemachte Wunde einen kleinen Glastrichter, an den sich ein 30—40 Cm. langes Kautschukrohr schliesst. Nachdem das ausfliessende Blut die Luft verdrängt hat, wird das Blut, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen, unter ein mit Oel gefülltes Eudiometer fliessen gelassen und Proben zur Gasauspumpung entnommen.

Setschenow (15) untersucht die Absorptionsverhältnisse der Kohlen-säure im Blute. Hierzu sowie zu den Vorversuchen (die Absorption der CO_2 in Wasser und CNa_2O_3-Lösungen) diente ein Absorptiometer, der nach dem Typus des Lothar-Meyer'schen construirt war, und im Originale durch Tafel und ausführliche Beschreibung erläutert ist.

S. beobachtet wie Fernet, dass die totale Absorptionsgrösse der CO_2 hauptsächlich von der absoluten Menge CNa_2O_3 der Lösung ab-hängt und zwar im Sinne der Umwandlung des Salzes in Bicarbonat. Das zweite, die absolute Grösse der CO_2-Absorption bedingende Moment bleibt constant und kann nur von der absoluten Grösse der Flüssig-keitsmasse abhängen.

Indem S. mit relativ schwachen Lösungen von CNa_2O_3 arbeitet (die stärkste enthält 0,141 pCt.) ergeben die Versuche noch, dass unter einem gegebenen CO_2-Drucke das Bicarbonat in einer wässrigen Lösung um so weniger als solches bestehen kann, je schwächer seine Lösung ist; der chemisch gebundene Theil vermindert sich mit der Abnahme der Concentration. Die Beobachtung von Zuntz, wonach der chemisch gebundene Theil der CO_2 im Blute nicht constant bleibt, sondern mit dem Drucke zunimmt, hängt nicht von der Wirkung eines besonderen Körpers im Blute, sondern nach dem Obigen von ungesättigten chemi-schen Affinitäten ab.

In dem Serum des lebenden Blutes findet sich die CO_2 der grössten Menge nach im aufgelösten Zustande.

Die Absorption von CO_2 in dem Hämoglobin (geprüft an Lösungen von Blutcoagula, von Hämoglobinkrystallen und an unverdünntem Blute) beruht auf einer chemischen Bindung, welche jedoch so schwach ist, dass dieser Zustand dem Aufgelöstsein des Blutes vollkommen gleich kommt. Die Blutkörperchen in nicht aufgelöstem Zustande stellen eine viel concentrirtere Lösung des Hämoglobins dar, im Vergleich mit dem Falle ihres Aufgelöstseins, und vermögen deshalb bei gegebenem Drucke ein grösseres Quantum von CO_2 zu absorbiren, als dasselbe Blut mit aufgelösten Blutkörperchen. In letzterem Falle tritt jedoch eine Com-pensation ein, indem die Zersetzungsoberfläche des Hämoglobins sich vergrössert und hiermit auch die Absorption der CO_2 bei ansteigendem Drucke.

Im Serum scheinen zwei Arten chemisch bindender Stoffe vor-zukommen.

Die exakte Beantwortung der Frage, ob nicht vielleicht das Para-globulin des Serums die CO_2 chemisch bindet, scheiterte daran, dass sich die Paraglobulinniederschläge in dem von Gasen befreiten Wasser nicht mehr auflösen. Die Absorptionsversuche mit Serum, welches in

wechselnden Verhältnissen mit Wasser verdünnt wurde, ergeben, dass durch Behandlung des Serums mit CO_2 der eine Körper sich spaltet unter Freiwerden neuer chemischer Affinitäten, wobei er unter noch unbekannten Bedingungen in mehr oder weniger grosser Menge niedergerissen wird. Dieser Körper könnte Paraglobin sein.

Steinberg's (16) Methode, die absolute Blutmenge eines Körpers zu bestimmen, beruht darauf, dass er in einer durch Aderlass gewonnenen Blutprobe die Hämoglobinmenge bestimmt nach dem von Preyer angegebenen Verfahren, und dann durch Ausspritzen der Gefässe mit 0,5 pCt. Kochsalzlösung und Auswaschen der zerhackten Gewebe sich eine Waschflüssigkeit schafft. Da letztere meist zu verdünnt ist, um nach Preyer's Methode das Hämoglobin direkt zu bestimmen (Auftreten des Grün im Spektrum), so modificirt St. das Verfahren dahin, dass er in zwei Hämatinometern gleiche Blutmengen bringt, und nun in das eine Hämatinometer Wasser, in das andere die Waschflüssigkeit zufliessen lässt, bis beide Lösungen eben die grünen Strahlen durchlassen. Von der Waschflüssigkeit muss, weil sie schon Hämoglobin enthält, mehr zugesetzt werden, als vom reinen Wasser. Aus diesen Daten lässt sich die Gesammtmenge des Blutes berechnen nach einer Formel:

$$y = m + \frac{d}{c} \cdot \frac{b(c-a)}{a+b},$$

wobei y die gesuchte absolute Blutmenge,

m das Gewicht des Blutes, das man als Probe im Beginn des Versuches aufgefangen hat;

b die Blutmenge, die man (in gleichen Mengen) sowohl in das eine als auch in das andere Hämatinometer gebracht hat;

a die Wassermenge, die in das eine Hämatinometer,

c die Menge Waschflüssigkeit, die in das andere Hämatinometer gebracht wurde, bis beide Flüssigkeiten eben grüne Strahlen durchliessen;

d das Gesammtvolumen der Waschflüssigkeit, woraus c genommen wurde.

Verf. fand das Verhältniss der Blutmengen zum Körpergewicht

bei Kaninchen wie	1 : 12,3—13,3
bei Meerschweinchen wie	1 : 12,0—12,3
bei Hunden (erwachsen) wie	1 : 11,2—12,5
„ (ganz jungen)	1 : 16,2—17,8
bei Katzen (erwachsen) wie	1 : 10,4—11,9
„ (ganz jungen)	1 : 17,3—18,4
„ (erwachsen) im Hungerzustande wie	1 : 17,8.

Gscheidlen (17) weist die gegen seine Blutbestimmungen gemachten Einwände Ranke's und Brozeit's zurück. Der Einwand Ranke's, dass die Ueberführung des Hämoglobins in Kohlenoxydhämoglobin kaum zu erreichen und durch Ausspritzen der Blutgefässe mit 0,5procent. Kochsalzlösung nicht alles Blut eines Thieres zu erhalten sei, erledigt sich durch die übereinstimmenden Beobachtungen von Kühne, Cohnheim und Bernstein. Die Fehlerquellen, welche nach Brozeit die Farbstoffe des Harns, der Galle, des Pankreas, der Nebennieren, des sich röthlich färbenden Chylus bedingen, sind theils leicht auszuschliessen, theils so unbedeutend, dass sie als Einwand gegen die Blutbestimmungsmethode wohl nicht auftreten können.

Die Behauptung Brozeit's, als ändere sich die relative Blutmenge in Folge des operativen Eingriffs, widerlegt G. durch 4 an Kaninchen und 3 an Hunden ausgeführte Versuche. Obgleich die Versuchsthiere durch Tetanisiren mittelst des elektrischen Stromes vom Rückenmarke aus, durch Strychninkrämpfe bedeutenden und andauernden Eingriffen unterlagen, blieb der Hämoglobingehalt des Blutes vorher und nachher der gleiche, oder wurde minimal verändert. Nur die Menge der festen Bestandtheile des Blutes war nach dem Tetanus um ein Weniges geringer geworden. Die Aenderung im Hämoglobingehalte nach geringen Aderlässen (2—5 C.-Cm. Blut) findet im Sinne Brozeit's nur bei sehr kleinen Versuchsthieren statt, aber bei diesen auch ohne sonstige gewaltsame Eingriffe.

In den von Ranke ausgeführten Versuchen über das Verhältniss des Darminhaltes zum Körpergewichte und der Blutmenge bei ruhenden Kaninchen weist G. zahlreiche Fehler nach, welche Ranke's Schlussfolgerungen ändern.

Quantitative Bestimmungen der Gesammtmenge des Muskelfarbstoffes, ausgeführt nach dem Verfahren von Kühne, ergeben schwankende Werthe, doch zeigt sich das Muskelextrakt eines mit Strychnin vergifteten Kaninchens dunkler als das eines Vergleichsthieres.

Naunyn (18) berichtet über die in Gemeinschaft mit Dr. Francken ausgeführten Untersuchungen der Blutgerinnung im lebenden Thiere. Injektionen von defibrinirtem Blute, in dem durch wiederholtes Gefrieren die Blutkörperchen gelöst sind, rufen in der Regel sofortige Gerinnung des Blutes in den grossen Körpervenen, dem rechten Herzen und den übrigen Theilen des Kreislaufes hervor. Das Gleiche bewirken Lösungen von unkrystallisirtem reinem Hämoglobin.

Die Injektion von gallensauren Salzen ruft Gerinnung hervor und zwar in Folge der Auflösung von rothen Blutkörperchen, doch kann

auch Tod der Thiere eintreten, ohne dass durch die Gallensäuren Gerinnungen entstanden waren.

Nach *Struve* (19) entsteht in vollständig sauerstofffreiem Wasser durch Einwirkung von Zink stets Wasserstoffsuperoxyd. Verdünnte Blutlösungen geben mit Zink längere Zeit stehend, einen braunen Niederschlag. In dem klaren hellen Filtrate ist mit Tannin kein Eiweissstoff zu fällen. Es enthält nur die Blutsalze, HΘ und Leim. Die Untersuchung des entstandenen Niederschlages steht noch in Aussicht.

Hahn (20) theilt als vorläufige Resultate einiger Versuchsreihen mit, dass die extraperitoneale Unterbindung der Vena cava infer. unterhalb der Einmündung der Nierenvenen meistentheils weder Oedem der unteren Extremitäten noch Ansammlung von Transsudaten in der Peritonealhöhle herbeiführte. Die beiderseitige Unterbindung der Ven. jug. comm. gab ebenfalls negative Resultate.

Durchschneidung des einen Nerv. ischiad. bei gleichzeitiger Unterbindung der Ven. cava infer., bewirkt in der betreffenden Extremität nur dann Oedem, wenn sie in einer gewissen Höhe nach dem Austritte des Nerven aus dem Foram. ischiad. maj. vorgenommen wird.

Bock (21) untersucht die durch Einstich bei Anasarka erhaltene Oedemflüssigkeit. Die meist klaren Flüssigkeiten (im Tage bis 1000 C.-Cm.) zeigten in keinem Falle spontane Gerinnungen, auch nicht nach längerem Stehen oder nach Zusatz von defibrinirtem Blute. Harnstoff fand sich 0,1—0,2 pCt., Eiweiss zwischen 0,06—0,9 pCt.

Die Bestimmungen ergeben in Procenten:

	Albumin	Kali	Harnstoff	Zucker
1) bei Nephritis chronica:				
Oedem	0,154	0,66	0,22	0,04
2) bei Nephritis:				
Oedem	0,21	0,66	0,19	0,048
Urin	0,208	0,55	0,75	0,00
3) bei Herzhypertrophie:				
Oedem	0,202	0,66	0,12	0,076
Urin	0,692	0,95	3,05	0,00.

Emminghaus (22) prüft die Abhängigkeit der Lymphabsonderung vom Blutstrom. Nach einer genauen Beschreibung der Versuchsanordnung und der anatomischen Verhältnisse der Hundepfote, aus welcher die Lymphe gesammelt wurde, weist E. auf die Paschutin's Versuche bestätigende Erscheinung hin, dass der Lymphstrom in der ruhenden Pfote gewöhnlich vollständig still steht, ohne Oedem zu bilden, und dass trotz häufigem Auspressen die Lymphmenge der Extremität mehr und mehr sinkt.

Die aus der Pfote ausdrückbare Lymphe wird in einem Gefässbezirke ersetzt, ob ungewöhnlich viel oder ungewöhnlich wenig Blut durch die Arterien zugeführt wird. Ferner wird in einer Lage, bei welcher das Venenblut ohne jegliche Behinderung abfliessen kann, nur äusserst wenig oder vielleicht gar keine Lymphe erzeugt. Die Neubildung von Lymphe tritt aber sofort ein, wenn dem Abfluss des Venenblutes irgend welches Hinderniss entgegengesetzt wird, oder das elastische Gleichgewicht der Gewebstheile zu einander gestört ist.

Binz (23) beobachtet, dass frischer guter Eiter, mit reinem Glycerin vermengt und durch Leinwand filtrirt, reducirend auf chlorsaures Kali wirkt.

Lépine (24) lässt direkt durch einen Troicart Ascitesflüssigkeit und pleuritisches Exsudat in die Quecksilberluftpumpe eintreten und findet in Ascitesflüssigkeit 63 pCt. Kohlensäure, 3 pCt. Sauerstoff und 1,5 bis 2 pCt. Stickstoff, in einem pleuritischen Exsudate 85 pCt. Kohlensäure).

Guyochin (25) vergleicht in einem Falle von Bright'scher Krankheit die Zusammensetzung der Oedemflüssigkeit in den Füssen mit der der Ascitesflüssigkeit. G. findet für 1000 Theile

	des Oedems	der Ascitesflüssigkeit
specifisches Gewicht	1008	1012
Wasser	980,30	966,65
Eiweiss (und Fibrin)	4,70	23,50
Salze	15,00	9,22
Harnstoff	0,00	0,60

[Bei Prüfung verschiedener Methoden zum Nachweis von Blutfarbstoff, namentlich im Harn, fand *Wawrinky* (27), dass 0,02 pCt. Blut durch Fällung mit essigsaurem Zink und durch nachträgliche Darstellung von Häminkrystallen nachgewiesen werden konnte (nach der Methode von van Geuns und Gunning). Bei dieser Verdünnung gelang die Darstellung von Häminkrystallen nicht aus den Niederschlägen, welche durch molybdänsaures Natron (Sonnenschein), durch Carbolsäure (Tidy), durch Zusatz von wenig Ammoniak oder Kali, Gerbsäure und Essigsäure bis zu saurer Reaktion (H. Struve), durch einige Tropfen Kali- oder Natronlauge nach vorhergegangenem Kochen (Heller-Almén) hervorgebracht worden waren. Bei Gegenwart von 0,1 pCt. Blut gaben alle die genannten Proben ein befriedigendes Resultat. Die von Almén angegebene Reaktion mit Guajactinktur und rohem Terpenthinöl zu gleichen Theilen (wobei die sich beim Schütteln mit der auf Blutfarbstoff zu prüfenden Flüssigkeit absetzenden Harze

bei Gegenwart desselben eine blaue Farbe annehmen) war ungefähr ebenso empfindlich wie die Probe mit essigsaurem Zink.

P. L. Panum.]

Tabure (28) kam bei seinen Untersuchungen über die Transfusion des Blutes zu folgenden Resultaten: 1) Defibrinirtes, vom andern Thiere stammendes Blut wird sehr gut vertragen, wenn die Transfusion nur langsam vorgenommen wird und man geringere Mengen Blut einspritzt, als diejenigen, die das zum Experiment verwandte Thier verloren hatte. 2) Ein derartiges Blut wird innerhalb 24—60 Stunden vollkommen assimilirt. 3) Defibrinirtes, von andern Thieren stammendes Blut, das man 24—48 Stunden bei 0° aufbewahrt hatte, wirkt eben so, wie frisch defibrinirtes. 4) Die Transfusion defibrinirten von andern Thieren herstammenden Blutes unmittelbar vor oder gleich nach der Amputation hat zur Folge tödtliche Blutungen aus der Wunde. 5) Die Transfusion desselben Blutes, einen Tag vor der Amputation, oder zwei Tage nach Vornahme derselben, führt zum erwünschten Erfolg. 6) Bei der Transfusion ist defibrinirtes Blut in jedem Falle dem undefibrinirten vorzuziehen. 7) Blutige Exkremente und blutiges Harnen, das man mitunter nach der Transfusion von andern Thieren herstammenden Blutes beobachtet, sind nicht immer gefährlich für das Leben des Thieres. 8) Der tödtliche Ausgang bei der Transfusion von andern Thieren herstammenden Blutes hängt in den meisten Fällen ab von der Unvorsichtigkeit des Experimentators, sowie von dem hohen Grade der Anämie des zum Versuch angewandten Thieres. — Auf Grund obiger Resultate kam T. zu der Ansicht, dass die Transfusion defibrinirten Blutes von Pflanzenfressern mit grossem Nutzen angewendet werden kann bei akuten Anämien der Kranken in Feldlazarethen. *Nawrocki.*

V.

Respiration.

1) *Gréhant* et *Picard,* De l'asphyxie, et de la cause des mouvements respiratoires chez les poissons. Compt. rend. Tom. 76, p. 646.
2) *Donders, P. C.,* Le chimisme de la respiration considéré comme phénomène de dissociation. Arch. Neerland. VII, p. 193.
3) *Nussbaum, M.,* Fortgesetzte Untersuchungen über die Athmung der Lunge. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 296.
4) *Ewald, A.,* Ueber die Apnoë. Bonn. Diss. 1873.
5) *Derselbe,* Zur Kenntniss der Apnoë. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 575.
6) *Setschenow,* Ueber die Absorptiometrie in ihrer Anwendung auf die Zustände der Kohlensäure im Blute. Ebend. Bd. VIII, p. 1—40 (vgl. diese Berichte. Phys. II).

7) *Quinquaud,* Expériences relatives à la respiration des poissons. Compt. rend. Tom. 76, p. 9.
8) *Rossbach,* Ueber den Einfluss der künstlichen Respiration auf Strychninvergiftung. Centralbl. für d. med. Wiss. Bd. 24 (vgl. diese Ber. Phys. II).
9) *Genzmer, A.,* Gründe für die pathologischen Veränderungen der Lungen nach doppelseitiger Vagusdurchschneidung. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 101—122 (vgl. diese Ber. Phys. II).
10) *Fräntzel,* Ueber den innern Gebrauch von Atropinum sulphuricum bei profusen Schweissen, namentlich bei Nachtschweissen der Phthisiker. Virch. Arch. Bd. 58, p. 120—125 u. p. 328.
11) *Eberth, C. J.,* Ueber Bakterien im Schweiss. Centralbl. für d. med. Wiss. p. 307.
12) *Müller, Koloman,* Ueber den Einfluss der Hautthätigkeit auf die Harnabsonderung. Arch. f. exp. Path. Bd. I, p. 429 (vgl. diese Ber. IX).
13) *Müller, W.,* Das Athmen der Frösche. Ber. d. d. ch. Ges. 1873. p. 709.
14) *Lehmann, L.,* 40 Badetage. Virch. Arch. 58. Bd., p. 94—120.

Wenn *Gréhant* und *Picard* (1) Fische in vollständig gasfreiem Wasser weilen lassen, bis die Respirationsbewegungen vollständig stillstehen, so genügt die sofortige Uebertragung der Thiere in Wasser mit sehr geringen Mengen Sauerstoff, um die Athmung wieder einzuleiten. Wird der ganze Körper eines Fisches und selbst die Kiemen unter Wasser getaucht, so dass sich nur die Spitze der Mundöffnung ausserhalb befindet, so hören die Respirationsbewegungen sehr rasch auf, während umgekehrt das Thier in feuchter Luft so lange athmet, als die Mundspitze mit der Wasserfläche in Berührung bleibt. Sie nehmen deshalb an, dass die Athembewegungen erst in Folge einer peripheren Erregung der Mundöffnung ausgelöst werden, dass aber hiebei stets die Gegenwart einer bestimmten Menge von Sauerstoff im Blute erforderlich ist.

Nussbaum (3) wiederholt die von Wolffberg und Strassburg (vgl. diese Berichte 1872, p. 437 und 439) ausgeführten Untersuchungen über die gleichzeitige Kohlensäurespannung des Blutes im rechten Ventrikel und in den abgeschlossenen Lungenalveolen.

Die Kohlensäurespannung beträgt hiernach

	in den Lungenalveolen	im venösen Blute des rechten Herzens
1)	4,10	4,15
2)	3,95	3,90
3)	3,06	3,30
4)	4,55	4,30

Das arithmetische Mittel beträgt also für die Kohlensäurespannung des Blutes in den Lungenalveolen 3,84, in dem Blute aus dem rechten

Herzen 3,81. Es ergeben also auch diese Versuche, dass die Werthe der Kohlensäurespannung in beiden Fällen identisch sind.

Ewald (4, 5) untersucht die Blutgase im Zustande der Apnoë. Hiezu entzog E. die Blutproben in auf einander folgender Reihe ein und demselben Thiere bei normaler Athmung, während der Apnoë und dann wieder nach vollständiger Erholung, und verfuhr bei den Analysen nach der von Pflüger beschriebenen Methode. Die Versuche ergaben eine vollständige Widerlegung der P. Hering'schen (Diss. inaug. Dorpat. 1867) Resultate, insoferne das arterielle Blut bei der Apnoë fast vollkommen mit Sauerstoff gesättigt ist, während der Kohlensäuregehalt sehr vermindert erscheint. Das zur selben Zeit gewonnene Venenblut ist in der Apnoë fast immer und zwar oft sehr bedeutend ärmer an Sauerstoff als im Normalzustande. Eine Sättigung der Gewebe mit Sauerstoff tritt demnach nicht ein und die Spannung desselben in den Geweben steht tief unter der des Oxyhämoglobins im Blute. Gleichzeitig ist nach einer vorläufigen Angabe von Pflüger der Sauerstoffverbrauch während der Apnoë weder kleiner noch grösser als im gewöhnlichen Zustande. Die grosse Differenz im Sauerstoffgehalte des Arterien- und Venenblutes während Apnoë, gegenüber der im Normalzustande, hängt davon ab, dass das Blut in der Apnoë bedeutend langsamer durch die Capillaren fliesst (Verminderung des Aortendruckes und der Herzthätigkeit).

Der Sauerstoffgehalt des Venenblutes bei Apnoë nimmt auch nach Verschliessung der Trachea nur sehr langsam ab, in Folge der Verlangsamung des Blutstroms und der Möglichkeit, aus der sauerstoffreichen Residualluft in den Lungen sich noch vollkommner als normal mit Sauerstoff zu sättigen.

Nach *Quinquaud* (7) entspricht die von Fischen aufgenommene Menge Sauerstoff der Zeitdauer, so dass derselbe Fisch z. B. in der doppelten Zeit auch das doppelte Volumen Sauerstoff verbraucht. Kleine Fische nehmen im Verhältniss zu ihrem Körpergewichte grössere Mengen Sauerstoff auf, als schwerere Thiere. Die einzelnen Fischspecies zeigen keine wesentlichen Unterschiede in der Lebhaftigkeit der Respiration. Karpfen von 500 Gramm bis 1 Kilogr. respiriren 7 bis 9 mal weniger als der Mensch, auf gleiche Zeiten und dieselbe Gewichtseinheit der lebenden Masse gerechnet. Die von Alex. v. Humboldt und Provençal beobachtete Hautathmung der Fische findet zwar statt, jedoch in sehr geringem Grade. Ein Aal von 320 Gramm Gewicht absorbirte durch die Haut 0,34 C.-Cm. Sauerstoff während einer Stunde, ein anderer von 530 Gramm 0,58 C.-Cm. Sauerstoff während der gleichen Zeit.

Fräntzel (10) beobachtet, dass die profusen Schweisse bei Lungen-

schwindsucht, Gelenkrheumatismus, sowie die als Folge von geringen körperlichen Anstrengungen bei schwächlichen, jedoch gesunden Menschen auftretenden Schweisse sehr häufig beseitigt werden durch Pillen, welche 0,0006 Gramm Atrop. sulph. enthalten. Der Grund ist in der Verengerung der kleinsten Gefässe zu suchen. Die Gefässcontraktion bedingt gleichzeitig auch die Trockenheit des Rachens, das Aufhören der Speichelsekretion, der Nasenschleim- und Thränenabsonderung.

Eberth (11) theilt in Bezugnahme auf Kühne's Vermuthung, dass blauer Schweiss seine Farbe der Gegenwart von Vibrionen verdanke, mit, dass der gewöhnliche Schweiss Bakterien enthält in einer nach Oertlichkeit und Individualität wechselnden Menge. An behaarten Stellen bedecken sie die Haare in dicken Lagen, und veranlassen durch Eindringen ins Innere ein Zerfasern der Haare.

Müller (13) beobachtet, dass Frösche während des Hungerns weniger Sauerstoff verbrauchen, beim Athmen unter Wasser verzehren sie bei genügendem Wasservorrath eben so viel Sauerstoff, als beim Athmen in der Luft unter gleichen Verhältnissen. Ueber 8 Stunden in einem Eisklumpen eingeschlossene Frösche waren nach dem Losthauen lebend und athmeten normal.

Lehmann's (14) Untersuchungen über die Einwirkungen der Bäder auf die Ausscheidungen der Lunge ergeben eine Vermehrung der ausgeathmeten Luft, und zwar

nach dem 30° C. warmen Sitzbade um	29,5	pCt.
nach dem gewöhnlichen Wasserbade von 28° C. um	41,5	„
nach dem kalten (5,8° C.) Sitzbade um	52,4	„
Thermalbade (27° C.)	55,3	„

In gleicher Weise beobachtete L. die Zunahme der hiebei ausgeschiedene Kohlensäure, welche

nach dem	Wasserbade	von	28° C.	um	24,9	pCt.	CO_2
„	„	Sitzbade	„	35° C.	„	26,8	„	„
„	„	„	„	5,8° C.	„	44,8	„	„
„	„	Thermalbade	„	28° C.	„	62,7	„	„

der normal ausgeschiedenen Kohlensäure betrug.

VI.

Muskelgewebe und Knochengewebe. (Anhang.)

1) *Grützner, P.*, Ueber einige chem. Reaktionen des thätigen und unthätigen Muskels. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII. p. 254—263.

2) *Bouilland, Ch.*, De la contractilité physique et des quelques autres propriétés que présentent les tissus etc. Journ. de l'anatom. et de la phys. T. IX, p. 123—220.

3) *Aeby, C.*, Ueber die Metamorphose der Knochen. J. f. prakt. Chem. N. F. Bd. VII, p. 37—45.
4) *Derselbe*, Ueber die Zusammensetzung des Knochenphosphates. Centralbl. f. d. med. Wiss. p. 97.
5) *Derselbe*, Ueber die Beziehungen des Knochenknorpels zum Kalkphosphate. Ebend. p. 849.
6) *Volkmann*, Untersuchung menschlicher Knochen. Ber. d. Sitz. d. naturf. Ges. zu Halle. 1872. p. 3.
7) *Derselbe*, Gewichtsverhältnisse der Knochen. Ebend. 1873. p. 19.
8) *Weiske, H.*, und *Wildt, E.*, Untersuchungen über die Zusammensetzung der Knochen bei kalk- und phosphorsäurearmen Knochen. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IX, p. 541.
9) *Heitzmann, C.*, Ueber künstliche Hervorrufung von Rhachitis und Osteomalacie. Wien. med. Presse. 1873. Nr. 45.
10) *Petersen, P.*, und *Soxhlet, F.*, Ueber die Zusammensetzung des Knorpels vom Haifisch. J. f. prakt. Chem. N. F. Bd. VII, p. 179—181.
11) *Maly, R.*, und *Donath, J.*, Beiträge zur Chemie der Knochen. Wien. Sitzb. Bd. 68, Juniheft, und J. f. prakt. Chem. N. F. Bd. VII, p. 413—441.
12) *Papillon, F.*, Recherches expérimentales sur les modifications de la composition immédiate des os. Compt. rend. Bd. 76, p. 352.

Anhang.

13) *Ponfick*, Ueber Fettherz. Vortrag. Berl. klin. Wochenschr. 1873. p. 3 und p. 13.
14) *Petrowsky, D.*, Zusammensetzung der grauen und weissen Substanz des Gehirns. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 367—371.
15) *Gscheidlen, R.*, Ueber die chemische Reaktion der nervösen Centralorgane. Ebend. Bd. VIII, p. 171—180.
16) *Heinemann, C.*, Aschenanalysen von Leuchtorganen mexikanischer Cucúyos. Ebend. Bd. VII, p. 365.

Grützner (1) untersucht das Verhalten des thätigen und unthätigen Muskels Substanzen gegenüber, die leicht Sauerstoff abgeben, und findet, dass sich im thätigen Muskel keine Stoffe mit reducirenden Eigenschaften nachweisen lassen. Das Verfahren, indigo-schwefelsaures Natron anzuwenden und aus der bei der Reduktion eintretenden Entfärbung einen Unterschied zwischen dem thätigen und unthätigen Muskel zu erhalten, scheiterte an den schwankenden, unsicheren Resultaten. Als Froschmuskel mit 0.5proc. Pyrogallussäurelösung verrieben wurde erhielt Verf. bei vorausgegangenem ruhenden Zustande des Muskels ein bräunliches Filtrat, und vom thätigen Muskel ein klares Filtrat. Die alkalische Reaktion des ruhenden Muskels ist nicht die Hauptursache der Oxydation der Pyrogallussäure, wie der entsprechende Controlversuch nach Alkalizusatz beweist, wohl aber die ins Filtrat übergehenden Albuminate, welche in der alkalischen Lösung sehr energisch mit Pyrogallussäure wirken, auf Säurezusatz aber auch im unthätigen Muskel

wie im thätigen Muskel keine Oxydationswirkung auf die Pyrogallussäure üben.

Die Violettfärbung einer Mischung von Pyrogallussäure und einer Eisenoxyd- oder Oxydulsalzlösung durch den thätigen Muskel tritt eben so ein wie durch viele reducirende Substanzen. Es ist dies jedoch kein Zeichen einer Reduktion sondern lediglich auf die Anwesenheit von milchsaurem Alkali (bei geringem Milchsäureüberschusse) zurückzuführen.

Anschliessend an die früheren Untersuchungen über die näheren Bestandtheile des Knochenphosphats (vgl. diesen Bericht 1872) gelangt *Aeby* (3) zu dem Schlusse, dass die Phosphate des Knochens vollständig unabhängig von der organischen Grundlage als selbständige Verbindungen erscheinen. Die Untersuchungen fossiler Knochen zeigen, dass Fluor unter Elimination einer äquivalenten Menge Kohlensäure in die Verbindung tritt, ohne das relative Gewicht von Kalk zu Phosphorsäure zu ändern und dass je nach dem Alter der Knochen die Uebergangsstufen in phosphoritähnliche Verbindungen bis zur totalen mit der Bildung von Apatit abgeschlossenen Umwandlung Statt finden können. Das Fluor tritt im Schmelze der Zähne nie in grösserer Menge auf, als dem kleinen Ueberschuss an Kalk entspricht, welcher zu den 3 Aequivalenten Kalk im Orthophosphate kömmt. Die Pfahlbautenknochen verlieren relativ am meisten Magnesia, indem dieselbe nicht als Phosphat, sondern als Carbonat vorhanden ist. Der compakte Knochen erscheint als ein Mineral mit organischer Grundlage, in welchem Umsetzungen nur durch ungeheuer langsame Diffusionserscheinungen Statt finden.

Aeby (4) bespricht weiter das verschiedene Verhalten des Knochenphosphates in dem Zahnschmelze und den Knochen. Der Zahnschmelz erweist sich wesentlich als Orthophosphat (Tricalciumphosphat). Die Differenz im Kohlensäuregehalte vor und nach dem Glühen ist nur gering und entspricht dem in der geglühten Masse zurückbleibenden Kalküberschusse, und im Contakte mit alkalischen Fluorüren entspricht die Zunahme nur dem geringen Kalküberschusse, während das Knochenphosphat einen complicirten Atomencomplex darstellt, aus den Elementen des Orthophosphates und Kalkcarbonates bestehend, welcher schon bei niederer Temperatur die Kohlensäure abgiebt und sehr leicht Fluor (in ganzen Gewichtsprocenten) unter Abgabe der locker gebundenen Kohlensäure aufnimmt (Pfahlbautenknochen).

Die Bestimmung der organischen Substanz in den Knochen fällt beim Glühen um die Gesammtmenge der verlornen Kohlensäure (um mehrere Procente) zu hoch aus. Das Knochenphosphat enthält ferner noch eine beträchtliche Menge Krystallwasser (gegen 8 pCt.), welches

fossile Knochen erst bei 200° C., frische bei 150° C. entlassen. Zum Nachweis des Krystallwassers in frischen Knochen dient die Erscheinung, dass frischer gepulverter Rinderknochen sich beim Befeuchten mit Wasser nicht bloss erwärmt, sondern auch beim Liegen an der Luft, statt Wasser abzugeben, dasselbe aufnimmt. Der Knochen bindet somit beim Abkühlen von der Körpertemperatur noch chemisch Wasser, welches zum Theil über Schwefelsäure im Exsiccator verloren geht.

Das Fehlen des Krystallwassers und die abweichende Constitution vom Knochenphosphate bedingen die grössere Härte und Resistenz des Schmelzes, und nicht der an sich geringe Fluorgehalt.

Die Menge des freien Wassers in den frischen Knochen lässt sich am Sichersten aus der Gewichtsabnahme bestimmen, welche ein frisches, compaktes Stück beim Liegen an der Luft erfährt.

Die Frage, ob die Kalksalze sich in der organischen Grundmasse des Knochens durch chemische Bindung oder durch mechanische Einlagerungen finden, entscheidet *Aeby* (5) dahin, dass die Ossification ohne Volumsänderung des Knochens sich durch Verdrängung des freien und niemals des chemisch gebundenen Wassers vollzieht, wie die Wasseraufnahme des frischen, gepulverten Knochens beim Liegen an der Luft beweist. Dass auch in den fossilen Knochen die ursprüngliche Zusammensetzung und namentlich das Krystallwasser unverändert bleibt, ist ein Beweis, dass zwischen Knorpel und Phosphaten keine chemische Beziehung stattfindet.

Volkmann (6) untersucht die Knochen von Menschen aus dem verschiedensten Alter. Die Fettmenge des menschlichen Skeletes beträgt hiernach etwa 25 pCt., zeigt jedoch Schwankungen von ein Paar Procent bis 50 pCt. Auch die verschiedenen Knochen ein und desselben Menschen ergeben bedeutende Schwankungen im Fettgehalte. Das Verhältniss der leimgebenden Substanz des entfetteten Knochen zum Aschengehalt ist ebenfalls variabel, beträgt im Mittel beim Erwachsenen 38 : 62, bei Neugebornen 40,6 : 59,4.

Im reifen Mannesalter enthält das ganze Skelet

freies Wasser	50
Fett	15,75
Osseïn	12,40
Knochenerde	21,85.

Nach einer weiteren Mittheilung (7) gibt V. beim erwachsenen, normalen Menschen das Gewichtsverhältniss der Knochen unter einander ziemlich constante Werthe.

Wird das Gewicht des ossis radii gleich 1 gesetzt, so ist:

das Kreuzbein	4,09	Mittelhandknochen und Finger	1,18
Hüftbein	6,32	Oberschenkel	10,80
12 Rippen	4,00	Schienbein	6,51
Schlüsselbein	0,51	Wadenbein	1,16
Schulterblatt	1,60	Fusswurzelknochen	2,96
Oberarmknochen	3,68	Mittelfussknochen und Zehen	1,34
Ellenbogen	1,16	Unterkiefer	1,55
Handwurzelknochen	0,40	Schädel	11,41.

Weiske und *Wildt* (8) prüfen, anschliessend an ihre früheren Untersuchungen, dass Entziehung von Kalk und Phosphorsäure im Futter bei *ausgewachsenen* Thieren zwar nachtheilige Folgen aber keine Aenderung in der Knochenzusammensetzung hervorrufen, ob ein solches Futter von Einfluss ist auf die Knochenzusammensetzung *junger* im starken Wachsthum begriffener Thiere (2½ Monate alte Lämmer). Während 55 Tagen erhielten zwei Versuchsthiere als Nahrung mit Salzsäure ausgezogene Strohhäcksel, Stärke, Zucker, Caseïn, unter Beigabe von kohlensaurem Calcium beim einen Thiere, und von phosphorsaurem Natrium beim anderen. Ein drittes Controlthier erhielt gutes Wiesenheu nach Belieben.

Das Lamm mit Phosphorsäure-armer wie mit Kalk-armer Nahrung nahm während der Fütterungsperiode sehr an Gewicht ab, so dass sie schliesslich dem Verenden nahe waren. Ein Unterschied in der Beschaffenheit der Knochen der abnorm und normal gefütterten Thiere war jedoch nicht zu finden mit Ausnahme des Fettgehaltes. Die Zusammensetzung der Knochen ist überhaupt unabhängig vom Futter.

Hinsichtlich der Tabellen über Gewichte und Zusammensetzung des Skeletes der einzelnen Versuchsthiere wird auf das Original verwiesen.

Nach *Heitzmann* (9) erzeugt fortgesetzte Darreichung von Milchsäure bei Fleischfressern zunächst die Erscheinungen der Rachitis, die später in Osteomalacie übergehen.

Bei Pflanzenfressern tritt dagegen ohne Vorstadium Osteomalacie auf.

Soschlet und *Petersen* (10) untersuchen die Zusammensetzung des frischen Knorpels vom Heufisch. — 100 trockner Knorpel lieferte 4,80 pCt. N und 68,89 pCt. Asche. Mit Berücksichtigung des ausserordentlich reichen Kochsalzgehaltes enthält der frische Knorpel

74,20	pCt.	Wasser
25,80	„	Trockensubstanz
8,03	„	organische Substanz
17,71	„	anorganische Stoffe und hievon
16,67	pCt.	Kochsalz
1,08	„	sonstige Salze.

Während der Knorpel so bedeutenden Aschegehalt (in Folge von Kochsalz) besitzt, ist das Fleisch normal zusammengesetzt. 100 frisches Fleisch enthielt 1,16 pCt. Asche.

Maly und *Donath* (11) untersuchen das Verhalten der Kalksalze zu der organischen Substanz der Knochen. Frisch gefälltes und unter Wasser aufbewahrtes Kalkphosphat, wie auch geglühtes zeigen dieselbe Löslichkeit in Wasser wie die Phosphate aus den Knochen. 100000 Theile Wasser lösen 2,36 — 3,0 Theile auf. Die Salze der Knochen werden am meisten gelöst von Kohlensäure haltigem Wasser, dann von 2 pCt. Lösungen von Salmiak und von reinem Wasser, weniger von Galle, Kochsalz-, Leim-, Zucker-Lösungen, am wenigsten von doppelkohlensaurem Natron und phosphorsaurem Natron. Im Körper tragen die Salze des Serum nicht mehr zur Lösung bei als durch reines Wasser geschieht, und Versuche am Menschen ergeben, dass durch Einnahme von Zucker oder Kohlensäure-Wasser keine Vermehrung der Phosphate im Harne zu beobachten ist. Der Anschauung, dass die Unverwesbarkeit der Knochen (fossile Knochen) zu dem Schlusse berechtige, die organische Substanz sei mit den Salzen chemisch verbunden, widerstreiten die Versuche, nach denen sich Leim neben fäulnisserregenden Substanzen, dann aschefreie Knorpel in Wasser bei Gegenwart von wenig Kalkphosphaten auch während Monaten nicht veränderten. Alle Versuche in aschefreien Knochenstückchen Kalkphosphate zur Einlagerung oder chemischen Bindung zu bringen, blieben erfolglos. Die Leimmengen, die gleichzeitig mit Kalkphosphaten gefällt werden, ergeben kein constantes Verhältniss der Zusammensetzung.

Es liegt also durchaus kein Grund vor, die Knochensubstanz für eine chemische Verbindung zu halten, die Salze sind nur mechanisch eingelagert.

Papillon (12) füttert Hühnchen, vom Zeitpunkte des Ausschlüpfens aus dem Eie, mit Reis, der in Wasser mit phosphorsaurer und kohlensaurer Magnesia gekocht ist, setzt ihnen kalkfreies Wasser vor, und findet, dass mit der Dauer der Fütterung die Kalkmenge in den Knochen ab- die Magnesiummenge zunimmt.

Die Krebssteine (sog. Krebsaugen) enthalten bis 0,35 pCt. Magnesia, wenn die Thiere in Wasser mit Magnesiumsalzen leben, während im gewöhnlichen Steine nur Spuren vorkommen. Indem P. auf die früheren Fütterungen mit Strontian hinweist, gelangt er zum Schlusse, dass die Ablagerung von Metallen ihren Atomgewichten proportional vor sich geht.

Anhang.

Ponfick (13) beobachtet als ätiologisches Moment der fettigen Entartung des Herzens 1.) die anämische Form, welche namentlich bei

Frauen mit Blutverlusten, bei schlechter Ernährung ohne eigentliche Abmagerung durch ausserordentliche Blässe aller Gewebe und Organe ausgesprochen ist, 2.) die plethorische Form bei alten kräftigen, gut genährten Leuten. Hier ruft die Erkrankung der Gefässe Verfettung des Herzens hervor, indem der Herzmuskel zu wenig ernährt wird, und die erkrankten Gefässe lokal Anämie bedingen, trotz allgemeiner Hyperämie.

Petrowsky (14) untersucht die Zusammensetzung der grauen und weissen Substanz des möglichst frischen Rindsgehirns.

Als Mittel aus zwei Analysen enthalten 100 Gramm

	der grauen Substanz	der weissen Substanz
Wasser	81,6042	68,3508
feste Bestandtheile	18,3958	31,6492

100 Gramm trockne Substanz enthalten von

	grauer Substanz	weisser Substanz
Albuminstoffe und Glutin	55,3733	24,7252
Lecithin	17,2402	9,9045
Cholesterin und Fette	18,6845	51,9088
Cerebrin	0,5331	9,5472
in wasserfreiem Aether unlösl. Substanz	6,7135	3,3421
Salze	1,4552	0,5719

Die Beschreibung der Untersuchungsmethoden findet sich im Original ausführlich angegeben.

Gscheidlen (15) beobachtet, dass nach möglichst schneller Herausnahme des Gehirns Schnitte durch die graue Substanz auf mit Lakmus gefärbten Gypstäfelchen eine saure Reaktion zeigen, während die weisse Substanz in der nämlichen Weise untersucht stets neutral oder schwach alkalisch reagirt. Der Befund blieb derselbe als G. kleine gefärbte Gypskügelchen in die frische, lebende Gehirnsubstanz einsteckte. In gleicher Weise reagirten die an Ganglienzellen reiche graue Substanz des Rückenmarkes, der Ganglienknoten des Nerv. splanchnicus sauer, während die weisse Substanz des Rückenmarkes, sowie der Nervenfasern alkalisch war. Durch Ausspülung mit 0,6 pCt. Kochsalzlösung lässt sich aus der grauen Substanz die Säure auswaschen, sie tritt jedoch bei nachherigem Erwärmen wieder auf. G. konnte aus der grauen Substanz beträchtliche Mengen von Milchsäure darstellen, aus der weissen nur Spuren und ist darum geneigt als Ursache der sauren Reaktion die Bildung von Milchsäure anzunehmen.

Heinemann (16) verkohlt bei schwachem Feuer die sorgfältig ausgeschnittenen Bauchleuchtorgane von Cucúyos und weist in dem schwach alkalisch reagirenden Wasserauszuge (des beschränkten Untersuchungsmaterials wegen) qualitativ Spuren von Chlor, bedeutende Mengen von

Phosphorsäure und Kali nach, ferner Kalk und Kohlensäure. Wie Kölliker in den nicht leuchtenden Schichten der Lampyriden, so findet H. auch bei den Cucúyos reichliche Mengen von Harnsäure.

VII.

Milch.

1) *Béchamp, A.*, Sur les microzymas normaux du lait comme cause de la coagulation spontanée et de la fermentation alkoolique, acétique et lactique de ce liquide. Compt. rend. T. 76, p. 654—656.
2) *Derselbe*, Sur l'alkool et l'acide acétique normaux du lait, comme produits de la formation des Mikrozymas. Compt. rend. T. 76, p. 836—839.
3) *Vogel, J.*, Ueber das Verhalten der normalen Milch zum Lakmusfarbstoff. N. Repert. f. Pharm. 1873. p. 232—234.
4) *Brunner, F.*, Ueber die Zusammensetzung der Frauenmilch. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 440—458.
5) *Schukowsky, A.*, Notiz über den Fettgehalt der Frauenmilch. Zeitschr. für Biologie. Bd. IX, p. 432.
6) *Garside Thomas*, Zur Milchprüfung. Aus Pharm. Journ. and Transactions. Bd. 31, p. 582, in Zeitschr. f. analyt. Chem. XII. Jahrg. p. 324.
7) *Eneu Loughlin, J.*, Excretion of Jodine and Bromine by the mamary glands. Philadelphia med. Times. Vol. III, p. 501.
8) *Hammarsten, O.*, Om mjölk-ystningen och de dervid verksamma fermenterna imagslemkinnan. Upsala läkareförenings förhandl. Bd. 8, p. 63—86.

Béchamp (1. 2) untersucht die Ursachen der Milchgerinnung. Dieselbe hängt nicht von Gegenwart irgendwelcher Fermentorganismen aus der Luft ab, sondern wird durch Mikrozymas hervorgerufen, die bereits normaler Weise in der Milch resp. Milchdrüse vorhanden sind. Um sie aufzufinden, versetzt B. frische Milch mit der 5—6fachen Menge Creosot haltigen Wassers, filtrirt an staubfreiem Orte, wäscht den Niederschlag mit Aether, kohlensaurem Natron und destillirtem Wasser, um Fette und Caseïn zu entfernen, und findet schliesslich die charakteristischen Formen seiner Mikrozymas. Dass sie die Ursache der Gerinnung sind, glaubt B. dadurch zu beweisen, dass er Milch in einem reinen Gefässe auffängt, durch welches fortwährend ein Strom von Kohlensäure geht, um den Luftzutritt so zu vermeiden, dann die Milch noch mit Kohlensäure vollständig sättigt, und sie nach dieser Behandlung die nächsten Tage geronnen findet. Ausser Milchsäure lässt sich in dem Destillate der frischen wie geronnenen Milch Alkohol und Essigsäure nachweisen.

Vogl (3) beobachtet, dass keine der von ihm untersuchten frischen Milchsorten mit Lakmustinktur eine deutlich alkalische Reaktion gab, sondern stets eine neutrale oder schwach sauere. Mit dem Mohr'schen Doppel-

reagenspapiere erhielt er nur zweimal einigermassen unzweifelhaft die amphotere Reaktion, in den übrigen Fällen entweder saure, oder neutrale, oder alkalische Reaktion.

Brunner (4) prüfte die Angabe von Sourdat, dass die Milch der rechten Brust einer Frau wesentlich andere Zusammensetzung habe als die der linken. Um die Unterschiede der Zusammensetzung möglichst sicher zu controliren, wurden die wichtigsten Bestimmungen doppelt ausgeführt, das Trocknen im wasserfreien Wasserstoffstrome vorgenommen. Die Schwierigkeiten der Eiweissbestimmungen der Frauenmilch vermied B. dadurch, dass er die Milch mit Essigsäure eben neutral machte, in die siedende Flüssigkeit schwefelsaures Natron bis zur Sättigung zufügte und nach dem Erkalten das Coagulum auf dem Filter mit kaltem Wasser auswusch. B. erhielt so die gesammten Mengen Eiweiss und Fett mit nur Spuren von Salzen. Das Filtrat, in dem nach der Fehling'schen Methode der Milchzucker bestimmt wurde, enthielt dann kaum Spuren von Eiweiss. Direkte Stickstoffbestimmungen der Frauenmilch ergeben, dass sie 2,3 bis 4,8 mal soviel Stickstoff enthält, als ihrem Gehalte an Eiweisskörpern, diese als Caseïn gerechnet, entspricht.

Das Fett wurde nach der Trommer'schen Methode (Trocknen der Milch mit Marmorpulver und Ausziehen mit Aether) bestimmt.

Als Mittel sämmtlicher Analysen enthält die Frauenmilch in 100 Gewichtstheilen

0,63	Eiweisskörper	(Mittel aus	18,	Grenzwerthe	0,18— 1,54)
1,73	Fett	(„ „	18,	„	0,24— 4,41)
6,23	Zucker	(„ „	16,	„	4,65— 6,93)
90,00	Wasser	(„ „	20,	„	86,96—91,94).

Die Abweichungen, welche diese Untersuchungen mit den früheren Analysen zeigen, erklären sich nach B. grossentheils aus den früher angewandten ungenauen Methoden, zum Theil aus der ungleichen Zeitperiode, in der die Milchprobe nach der Geburt entnommen wurde.

Die Milch beider Brüste kann ungleiche Zusammensetzung haben, doch sind nach B. die Beobachtungen (9 Fälle) nicht zahlreich genug, um eine Gesetzmässigkeit der Erscheinungen abzuleiten.

Nach *Schukowsky* (5) gibt die von Brunner angewandte Trommer'sche Bestimmungsmethode des Fettes in der Frauenmilch zu geringe Werthe. Sch. fand nämlich in vielen Analysen von Frauenmilch in Moskau, wie auch neuerdings in Milchproben aus dem Münchener Gebärhause, sehr selten weniger als 3 pCt. Fett. Nur bei kranken oder sehr schlecht ernährten Frauen sank der Fettgehalt unter diesen Werth. (Vgl. diese Berichte 1872, S. 452.)

Garside (6) beobachtet, dass bei gleichen Zeiten und in der gleichen Milch die Fetttröpfchen sich langsamer als Rahm sammeln, wenn die Temperatur nur um wenige Grade höher ist.

In 4 Stunden betrug z. B. unter sonst gleichen Bedingungen die Rahmschichte einer Milch bei 43° F. 14 pCt., bei 55° F. dagegen 8,5 pCt. des Milchvolumens.

Eneu Loughlin (7) bestimmt qualitativ den Uebergang von Jodkalium wie Bromkalium in die Milch der Frau. —

[Die vorliegende Arbeit von *Hammarsten* (8) muss als eine vorläufige Mittheilung bezeichnet werden, da eine grössere Abhandlung über den Gegenstand in Aussicht gestellt wird. H. fand, dass frische Kuhmilch amphichromatisch reagirt, d. h. empfindliches blaues Lakmuspapier röthet und rothes bläut. Milchsäurebildung ist keine nothwendige Bedingung für die Gerinnung der Milch; denn während ein Zusatz von Milchsäure, welcher hinreicht um eine entschieden saure Reaktion hervorzubringen, erst nach ein Paar Stunden Gerinnung veranlasst, wird diese durch neutrale Labflüssigkeit in wenig Minuten bewirkt, und zwar ohne irgend welche Veränderung der Reaction. Zur Darstellung neutraler Labflüssigkeit wird die Schleimhaut des Labmagens vom Kalb mit ca. 200 C.-Cm. Wasser, dem Salzsäure bis zur Concentration von 0,1 pCt. zugesetzt ist, etwa 2 Tage lang extrahirt, und die Flüssigkeit wird darauf neutralisirt. 1 C.-Cm. dieser Flüssigkeit coagulirt in ca. 2 Minuten 25 C.-C. frischer (amphichromatisch reagirender) Milch. Dieselbe bewirkt auch Gerinnung, wenn die Milch vorher schwach aber entschieden alkalisch gemacht war, und zwar ohne Auftreten einer sauren Reaktion.'

Auch eine vom Milchzucker gänzlich befreite Caseïnlösung (dargestellt durch Fällung von 1 Vol. Milch durch 2 Vol. concentrirter Kochsalzlösung, unter Zusatz von grob krystallisirtem Kochsalz, und Auswaschen mit concentrirter Kochsalzlösung) wird durch neutrale Labflüssigkeit coagulirt, und zwar in weniger als 1 Minute bei Mischung von 5 C.-Cm. der milchzuckerfreien, amphichromatisch oder schwach alkalisch reagirenden Caseïnlösung und 1 C.-Cm. der neutralen Labflüssigkeit. H. hat das *Labferment* durch fractionirte Fällung mit kohlensaurer Magnesia oder mit essigsaurem Blei vom Pepsin getrennt, indem das Labferment durch die genannten Fällungsmittel weniger leicht und weniger vollständig niedergeschlagen wird als das Pepsin, so dass man noch eine an Labferment ziemlich reiche Flüssigkeit erhalten kann, nachdem das Pepsin vollständig (zugleich mit einem Theil des Labferments) niedergeschlagen war. Aus dem Bleiniederschlag kann das Labferment, nach Entfernung des Bleis durch Schwefel-

säure, mittelst mechanischer Fällung durch Cholesterin oder mittelst einer Mischung von Sapo albus und stearinsaurem Natron getrennt und in Wasser gelöst dargestellt werden. Eine solche wässrige Lösung des Labferments gibt keine Xanthoproteïnsäurereaktion, wird nicht durch Salpetersäure, Jod, Alkohol, Kochen, Tannin oder Bleizucker gefällt, wohl aber durch Bleiessig. Es ist nicht nur in Wasser löslich, sondern auch in Glycerin, sowie in Lösungen von Kochsalz oder Salmiak. Aus der Lösung in Glycerin wird es durch Alkohol gefällt. Es diffundirt nicht oder wenigstens nur sehr schwierig und langsam. Es wird durch Alkohol langsam zerstört, wenn es sich in neutraler Lösung befindet; die Menge, welche der Alkohol zerstört, wächst mit der Zeit und mit der Alkoholmenge. Kaustische Alkalien zerstören dieses Ferment schnell, und zwar schon bei geringer Concentration (schon 0,025 pCt. Natron zerstört es in 24 Stunden bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, bei höherer Temperatur viel schneller). Durch Erwärmung auf 70° C. oder durch kurzes Aufkochen wird die Fermentwirkung einer neutralen Lösung des Labferments aufgehoben; bei saurer Reaktion der Lösung geschieht dieses schon bei 60—62° C. oder bei länger dauernder Einwirkung von 37—40° C. Das Pepsin bewahrt seine Wirksamkeit viel länger, wenn es in saurer Lösung erhitzt wird, als die saure Lösung des Labferments, und man kann hierdurch das Pepsin vom Labferment befreien. Die Gerinnung des Caseïns durch Labferment erfolgt schneller, wenn die Caseïnlösung schwach sauer oder amphichromatisch reagirt, als wenn sie durch einen geringen Zusatz von Natron schwach alkalisch gemacht ist. Ist die Gerinnung hierdurch so verlangsamt, dass sie erst nach 3—10 Minuten eintritt, so kann sie durch einen ferneren Zusatz einer verhältnissmässig geringen Menge von Alkali ganz verhindert werden. Die Alkalimenge, welche nöthig ist um die Gerinnung zu verhindern, ist um so grösser je mehr Ferment die Lösung enthält. Die Schnelligkeit, mit welcher die Gerinnung eintritt, ist ceteris paribus ebenfalls von der Menge des vorhandenen Ferments abhängig. Ferner hat die Temperatur auf die Schnelligkeit der Gerinnung grossen Einfluss; wenn sie bei 37—40° C. eine oder ein Paar Minuten in Anspruch nimmt, so erfolgt sie bei 16° C. vielleicht erst in etwa 1 Stunde. Gekochte Milch gerinnt langsamer als frische. Dies scheint von einer Veränderung des Caseïn abzuhängen, welche in ähnlicher Weise durch wiederholte Fällung mit Kochsalz herbeigeführt werden kann. Gewisse Salze, namentlich phosphorsaures Natron (nicht nur neutrales, sondern auch eine amphichromatisch reagirende Mischung von neutralem und saurem phosphorsaurem Natron) können die Gerinnung durch Labferment verlangsamen oder verhin-

dern. — *Das Labferment bewirkt keine Umbildung des Milchzuckers in Milchsäure,* weder bei Gegenwart noch bei Abwesenheit von Fett, und selbst nicht bei 48stündiger Einwirkung bei 37—39° C. und bei Anwendung grosser Mengen des Labferments. Das Milchsäure bildende Ferment, das sowohl vom Labferment als vom Pepsin unabhängig, im ursprünglichen Infus der Magenschleimhaut vorhanden ist, bewahrt seine Wirksamkeit, nachdem das Labferment durch Alkali zerstört worden ist. *Das Labferment bewirkt keine Gerinnung von Alkalialbuminat,* welches bei amphichromatischer Reaktion mittelst wenig phosphorsaurem Natron in Lösung gehalten wurde — selbst nicht bei Gegenwart von Fett und Milchzucker, vorausgesetzt, dass *reines* Labferment angewendet wird. Aus einem Gemisch von Caseïn und Alkalialbuminat wird nur das Caseïn durch reines Labferment gefällt und das Alkalialbuminat wird dann noch in der Lösung unverändert vorgefunden. H. will sich doch nicht über die Frage aussprechen, ob Caseïn und Alkalialbuminat verschieden oder identisch sind, ebensowenig wie über die Art und Weise, in welcher das Caseïn durch das Labferment verändert wird. Ueber diese Fragen verspricht der Verfasser nähere Erörterungen in der zugesagten grösseren Mittheilung.

Das Labferment wird sowohl im Fundus als im Pylorustheil der Magenschleimhaut gefunden, am letztgenannten Orte jedoch in geringerer Menge als in den dem Blattmagen zunächst gelegenen Theile derselben. Bei der Untersuchung über die Verbreitung des Labferments bei Säugethieren, Vögeln und Fischen fand H. nur in der Magenschleimhaut des Labmagens vom Kalb und Schaf grössere Mengen des fertig gebildeten Labferments, bei den übrigen Thieren nur Spuren oder völligen Mangel desselben. Fortgesetzte Versuche zeigten jedoch, dass in *jeder* Magenschleimhaut sich ein in Wasser löslicher Stoff vorfindet, *welcher zwar für sich nicht Labferment ist, aus dem dasselbe aber durch Einwirkung von Salzsäure (von 0,1 pCt.) oder von Milchsäure schnell gebildet wird.* Nimmt man z. B. die Magenschleimhaut von einem Hecht, zerschneidet dieselbe, infundirt sie mit wenig Wasser und filtrirt nach 24 Stunden, so erhält man ein wasserhelles Filtrat, das selbst in 6—8 Stunden bei 37—39° C. keine Gerinnung der Milch bewirkt. Wird aber dieses klare Filtrat mit Salzsäure versetzt, bis dasselbe davon 0,1 pCt. enthält, und wird es darauf nach Verlauf einiger Stunden mit Alkali neutralisirt, so vermag diese neutrale Flüssigkeit die Milch zu coaguliren. Die Bildung des Labferments durch Einwirkung von Säure ist schon nach ½ Stunde, ja selbst schon nach 10 Minuten zu constatiren. Die mannigfachen Fragen, die

sich an diese merkwürdige Thatsache anknüpfen, sollen in der ausführlichen Mittheilung näher erörtert werden.

Bei *Gegenwart freier Säure* hat jedoch das Pepsin, auch nach Entfernung des Labferments, einen wesentlichen beschleunigenden Einfluss auf die Gerinnung, indem dieselbe bei Gegenwart der Säure viel schneller erfolgt als durch die Säure allein. Diese Wirkung des Pepsins scheint jedoch von untergeordneter Bedeutung zu sein, und nur bei grösserem Fermentgehalt der Flüssigkeit und bei höheren Wärmegraden deutlich hervorzutreten.

Das Ferment, durch welches aus Milchzucker Milchsäure gebildet wird, ist ein selbständiges, sowohl vom Labferment als vom Pepsin verschiedenes. Es bleibt zurück, wenn man aus dem Infus der Magenschleimhaut das Labferment und das Pepsin durch wiederholte Fällung mit kohlensaurer Magnesia entfernt oder wenn man diese beiden Fermente durch Natronlauge zerstört hat. Das alsdann zurückbleibende, *Milchsäure bildende Ferment* zersetzt den Milchzucker sowohl bei Gegenwart als bei Abwesenheit von Fett. Die Milchsäurebildung erfolgt jedoch immer, selbst bei Anwendung von ursprünglich an Labferment und Pepsin reichen Flüssigkeiten, nur langsam, und *erfordert immer einige Stunden*. Es scheint dieses Ferment daher immer nur in geringer Menge vorhanden zu sein. Die Reindarstellung desselben hat H. nicht versucht. Die Wirkung dieses Ferments auf die Gerinnung der Milch ist somit nur secundär und von untergeordneter Bedeutung, wenn Labferment zugegen ist, indem dieses alsdann die Gerinnung bereits herbeiführt lange bevor die Milchsäurebildung eingetreten ist. Nur wenn das Labferment fehlt oder in sehr geringer Menge zugegen ist, kommt die Milchsäurebildung für das Gerinnen der Milch in Betracht.

Im *Magen* scheint die Wirkung des Milchsäure bildenden Ferments bei schneller Gerinnung der Milch nicht in Betracht zu kommen. Da Pepsin und Säure zusammen schneller Gerinnung der Milch bewirken als Säure allein, scheint die Gegenwart von Säure *und* Pepsin im Magensaft als eine Ursache der Gerinnung der Milch im Magen in Betracht zu kommen. Da ferner Labferment allein oder mit Säure zusammen viel schneller wirkt als Säure allein, würde auch dieses Ferment und diese Combination vor allen Dingen in Betracht kommen müssen, wenn es erwiesen wäre, dass das Labferment ein Bestandtheil des Magensaftes des lebenden Thieres ist. Bisher ist jedoch die Annahme nicht widerlegt, der zufolge das Labferment *vielleicht erst nach dem Tode* gebildet werden könnte. Endlich kann, bei Abwesenheit von Pepsin und Labferment, die Säure allein die Gerinnung bewirken.

Dieses ist merkwürdiger Weise der Fall bei ganz jungen, 1—2 Tage alten Hündchen, in deren Magenschleimhaut H. weder Labferment noch Pepsin nachweisen konnte, obwohl der Magen dieser Thiere gewöhnlich Milchgerinsel enthält, welche eine sehr stark saure Reaktion zeigen. *P. L. Panum.*]

VIII.

Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers.

1) *Falk, F. A.*, Zweiter Beitrag zur Physiologie des Wassers. Mit einer Abbild. Zeitschr. f. Biolog. Bd. IX, p. 171—242.

2) *Nasse, O.*, Studien über die Eiweisskörper. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 139—155 und Bd. VIII, p. 381—390.

3) *Ritthausen, H.*, und *Pott, R.*, Untersuchungen über die Verbindungen der Eiweisskörper mit Kupferoxyd. Journ. f. prakt. Chem. N. F. Bd. VII, p. 361—373.

4) *Hlasiwetz, H.*, und *Habermann*, Ueber Proteïnstoffe. Journ. f. prakt. Chem. Bd. VII, p. 397—412.

5) *Aronstein, B.*, Ueber die Darstellung salzfreier Albuminlösung vermittelst der Diffusion. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 75—93.

6) *Schmidt, A.*, Bemerkungen zur vorstehenden Abhandlung des Herrn Aronstein. Ebend. p. 93—95.

7) *Girgensohn, L.*, Zur Albuminometrie und zur Kenntniss der Tanninverbindungen der Albuminate. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. XI, p. 613 bis 616.

8) *Bowditch*, New Test for Albumen. Boston. med. and surg. Journ. 1873. Oct. 23.

9) *Galippe*, De l'acide picrique comme reactif de l'albumine dans les essais cliniques. Gaz. med. de Paris. 1873. p. 122.

10) *Seegen, J.*, und *Nowak, J.*, Ueber Bestimmung des Stickstoffgehaltes der Albuminate. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 284—296.

11) *Märker, M.*, Zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes der Eiweisskörper nach Versuchen von Dr. Abesser. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 195—213.

12) *Kreusler*, Zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes der Albuminate. Zeitschr. für analyt. Chem. Jahrg. 12, p. 354—366.

13) *Béchamp*, Recherches sur l'isomérie dans les matières albuminoïdes. Compt. rend. T. 77, p. 1525.

14) *Mathieu, E.*, et *Urbain, V.*, Du rôle des gaz dans la coagulation de l'albumine. Compt. rend. T. 77, p. 706.

15) *Chevreul*, Recherches sur le tissu élastique jaune de l'éléphant et du boeuf. Compt. rend. T. 77, p. 684.

16) *Derselbe*, Quelques considérations sur le tissu jaune et l'analyse organique immediate. Ebend. p. 750.

17) *Modrzejewski, E.*, Zur Kenntniss der amyloiden Substanz. Arch. für exp. Pathol. Bd. I, p. 426—428.

18) *Schulze, E.*, Ueber die Zusammensetzung des Wollfettes. Journ. f. prakt. Chem. N. F. Bd. VII, p. 163—178.

19) *Simon, E.*, Apparat zur quantitativen Fettbestimmung. Zeitschr. f. analyt. Chem. Jahrg. 12, p. 179.

20) *Freund, O.,* Ueber das Fett im thierischen Organismus. Inaug. Diss. Berlin.
21) *Feltz, E.,* Sur le dosage des sucres par la méthode Barreswil. Compt. rend. T. 77, p. 1140.
22) *Kraus, C.,* Eine Modification der Fehling'schen Traubenzuckerbestimmung. N. Rep. f. Pharm. Bd. XXII, p. 89—92.
23) *Barfoed, C.,* Ueber die Nachweisung des Traubenzuckers neben Dextrin und verwandten Körpern. Zeitschr. f. anal. Chem. Bd. XII, p. 27.
24) *Mohr, F.,* Ueber Traubenzuckerbestimmung auf Kupferoxydul bezogen. Zeitschrift für anal. Chem. Bd. XII, p. 296—299.
25) *Schwarz, H.,* Darstellung chem. reinen Traubenzuckers. Aus Pol. Notizbl. 1872. p. 383, in Zeitschr. f. anal. Chem. Bd. XII.
26) *Estor, A.,* et *Saint-Pierre,* Nouvelles expériences sur les combustions respiratoires, oxydation du sucre dans le système artériel. Compt. rend. T. 76, p. 54.
27) *Märker,* Ueber die Einwirkung von Diastase auf Stärkemehl. Ber. über d. Sitz. d. naturf. Ges. zu Halle. 1873. p. 11.
28) *Mohr, F.,* Zur Kalibestimmung. Zeitschr. f. anal. Chem. 13. Jahrg., p. 137.
29) *Behagel, H. v.,* Ueber die Bestimmung des Chlors und der Alkalien in vegetabilischen und animalischen Substanzen. Ebend. p. 390—424.
30) *Salkowski, E.,* Ueber die Möglichkeit der Alkalientziehung im lebenden Thierkörper. Centralbl. f. d. med. Wiss. p. 161, u. Virch. Arch. Bd. 58, p. 1—34.
31) *Forster, J.,* Versuche über die Bedeutung der Aschebestandtheile in der Nahrung. Zeitschr. f. Biolog. Bd. IX, p. 297. 380.
32) *Lomikowsky, G.,* Ueber den Einfluss des doppelkohlensauren Natrons auf den Organismus der Hunde. Berl. klin. Wochenschr. 1873. p. 475 (vgl. diese Ber. p. 359).
33) *Bunge, G.,* Ueber die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus. Zeitschr. f. Biol. Bd. IX, p. 104—143.
34) *Rabuteau* et *Ducourday,* Sur les propriétés toxiques des sels de calcium. Compt. rend. T. 76, p. 349.
35) *Volkmann,* Mischungsverhältnisse des menschlichen Körpers. Ber. d. Sitz. d. naturf. Ges. zu Halle. 1873. p. 33.
36) *A. Fesenko,* Das Gewicht und die Temperatur der Neugeborenen in den ersten Tagen ihres Lebens. Journal für normale und pathologische Histologie und klinische Medizin. Herausgegeben von Prof. Rudnew. Petersburg. 1873. November-Dezemberheft, p. 545. (Russisch.)
37) *Müntz,* Propriétés et composition d'un tissu cellulaire dans l'organisme des vertebrés. Compt. rend. T. 76, p. 1024—1025.
38) *Pettenkofer, M. v.,* und *Voit, C.,* Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch und Fett. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IX, p. 1—40.
39) *Dieselben,* Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch und Kohlehydraten und mit Kohlehydraten allein. Ebend. p. 435 bis 541.
40) *Hoppe-Seyler, F.,* Ueber den Ort der Zersetzung von Eiweiss und anderen Nährstoffen im thierischen Organismus. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 399—417.
41) *Woroschiloff, H.,* Die Ernährungsfähigkeit der Erbsen und des Fleisches und die quantitativen Verhältnisse des eingeführten und durch den Harn abgeführten Stickstoffs. Berl. klin. Wochenschr. 1873. p. 90.

Forster, J., Beiträge zur Ernährungsfrage. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IX, p. 381—410.

Wolff, E. v., Resultate von in Hohenheim ausgeführten Fütterungsversuchen. Ber. d. d. chem. Ges. 1873. p. 1404.

Roux, E., Des variations dans la quantité d'urée excrétée avec une alimentation normale et sous l'influence du thé et du café. Compt. rend. T. 77, p. 365.

Rabuteau, Des variations de l'urée sous l'influence de la caféine, du café et du thé. Ebend. p. 489.

Bischoff, E., Ein Beitrag zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus. Aerztl. Intelligenzbl. Nr. 23.

Kretschy, Fr., Ueber Diabetes mellitus. Wien. med. Wochenschr. Nr. 3.

Blumenthal, J., Zur Therapie des Diabetes mellitus. Berlin. klin. Wochenschr. 1873. Nr. 13.

Ebstein, W., und *Müller, J.*, Ueber die Behandlung der Zuckerharnruhr mit Carbolsäure. Ebend. Nr. 49.

Sinety, de, Recherches sur l'urine pendant la lactation. Gaz. med. de Paris. p. 573 und 599.

Ewald, A., Ein neues Verfahren Glykosurie zu erzeugen. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 52.

Seelig, L., Vergleichende Untersuchungen über den Zuckerverbrauch im diabetischen und nicht diabetischen Thiere. Diss. Königsberg. 1873.

Kämnitz, F. O., Ueber einen Fall von Kopfverletzung mit nachfolgendem Diabetes mellitus. Arch. f. Heilk. 1873. p. 449—464.

Mosler, Fr., Neuropathische Entstehung der einfachen Harnruhr (Hydrurie) durch Meningitis cerebrospinalis epidemica, durch Trauma, Syphilis. Virch. Arch. Bd. 58, p. 44—64.

Salkowski, E., Ueber das Verhalten des Taurins und die Bildung der Schwefelsäure im thierischen Organismus. Virch. Arch. Bd. 58, p. 460—509. Berichtigung hierzu ebend. p. 580.

Derselbe, Ueber die Taurocarbaminsäure. Ber. d. d. chem. Ges. Bd. VI, p. 744.

Derselbe, Synthese der Taurocarbaminsäure. Ebend. p. 1191 u. 1312.

Baumann, E., Ueber die Addition von Cyanamid. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 167, p. 77 und Ber. d. d. chem. Ges. 1873. p. 1371.

Salkowski, H., Ueber Isokreatin. Ber. d. d. chem. Ges. Bd. VI, p. 535.

Pawlinoff, Die Bildungsstätte der Harnsäure im Organismus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. Nr. 16.

Worm Müller, J., Zur Kenntniss der Nukleine. Vorl. Mitth. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 190—194.

Nencki, L. v., Ueber das Verhalten einiger aromatischer Verbindungen im Thierkörper. Arch. f. exp. Path. Bd. I, p. 420—425.

König, J., und *Kiesow, J.*, Ueber einen Kohlenwasserstoff in den Pflanzenfetten. Ber. d. d. chem. Ges. 1873. p. 500.

Tollens, B., Notiz zur Auffindung von Schwefelverbindungen mittelst Löthrohr. Ber. d. d. chem. Ges. Bd. VI, p. 593.

Stohmann, F., Biologische Studien. Erstes Heft mit 3 lith. Tafeln. Braunschweig. Schwetschke und Sohn. (Wird im nächsten Ber. referirt werden.)

1) Wasser.

Falk (1) wiederholt zunächst einen von ihm früher bereits angestellten Versuch, dass ein Hund durch Injektion von sehr grossen Mengen destillirten Wassers in die Ven. jug. in relativ kurzer Zeit getödtet werden kann. Die Bestimmungen der postmortalen Capacität des Speisekanals an Hunden ergaben im Mittel für 1 Kilo Bruttohund:

Speiseröhre	22,5
Magen	214,7
Dünndarm	101,1
Blinddarm	8,3
Dickdarm	50,3

Den Werth des Blinddarms = 1 gesetzt, geben die erhaltenen Werthe eine Zahlenreihe in geometrischer Progression (1 : 3 : 6 : 12 : 24).

Die Bauhin'sche Klappe des Hundes wirkt nicht als abschliessendes Ventil, sondern gibt den im Darmkanal fortgeschobenen Stoffen nur eine bestimmte seitliche Richtung. Durch eine einfache Klystierspritze konnte F. Wasser bis in den Magen befördern. In zahlreichen Versuchen beweist F. ferner, dass der Darmkanal des Hundes viel mehr blutwarmes Wasser aufnehmen und zurückbehalten kann, als kaltes oder hochtemperirtes Wasser. Nach Application von Wasserklystieren wird das zur Resorption gelangte Wasser in der ersten Stunde weniger, später in grösseren Mengen durch die Nieren ausgeschieden.

2) Eiweiss und Leim.

In der weiteren Arbeit über die Bindungsweise des Stickstoffes in den Eiweisskörpern (vgl. diese Ber. 1872. p. 458) unterwirft *Nasse* (2) die Eiweisskörper nicht der Einwirkung des Aetzbaryts, sondern concentrirter Chlorwasserstoffsäure. Eine genau abgewogene Menge (circa 1 Gramm) der fein gepulverten Substanz wurde in concentrirter Salzsäure sorgfältig vertheilt, und bis zur Trockne auf dem Wasserbade eingedampft. Der stark gebräunte Rückstand enthält allen N und zwar theils in einer Form, in welcher er als Ammoniak sehr leicht durch Zusatz von Alkali ausgetrieben wird, und theils in einer solchen, in der die Austreibung nur sehr langsam geschieht. Die Menge des leicht austreibbaren Stickstoffes wurde durch Destillation des Rückstandes mit einer concentrirten Lösung von kaustischem Baryt bestimmt. Die Destillation dauerte durchschnittlich $2^1/_2$ Stunden.

Nach dieser Methode erwies sich die absolute Menge des leicht austreibbaren Stickstoffs viel geringer, als sie durch die Einwirkung von Aetzbaryt gefunden wurde, aber in den relativen Verhältnissen für die einzelnen Eiweissstoffe in viel gleichmässigerem Werthe. Die Syntonine wie

auch die Alkalialbuminate sind stets ärmer an locker gebundenem Stickstoff als ihre Muttersubstanzen. Betreffs der Verhältnisswerthe für die einzelnen Substanzen ergeben sich Verschiedenheiten, die von der Dauer und dem Grade der Einwirkung der Säure, resp. des Alkali abhängen. Nach N. ist es wahrscheinlich, dass auch im Thierkörper die Eiweissverbindungen unter dem Einflusse der verschiedenen Fermente sich zunächst in Atomcomplexe spalten mit locker gebundenem Stickstoff, und solche, die arm an locker gebundenem Stickstoff sind. Solche Processe beginnen bereits im Verdauungskanale, und die entstehenden, an locker gebundenem Stickstoff ärmeren Eiweisskörper werden wohl noch im Stande sein, den Verbrauch des cirkulirenden Eiweisses zu decken, aber nicht das verbrauchte Organeiweiss zu ersetzen und Gewebe und Organe aufzubauen.

In der Milchdrüse dagegen findet sich ein Uebergang von Serumeiweiss in Caseïn, wobei das Umgekehrte eintritt, dass das an locker gebundenem Stickstoff ärmere Eiweiss zu einem daran reicheren (dem Caseïn) wird. Die Funktion der Milchdrüse erscheint darum in einem neuen Lichte, insofern sie einen Eiweisskörper bildet, der zur Ernährung nicht blos formell, als ein gelöstes Albumin, sondern auch funktionell, als an locker gebundenem Stickstoff sehr armes Serumeiweiss vorzugsweise geeignet ist.

In der dritten Abhandlung theilt N. mit, dass die Menge des locker gebundenen Stickstoffs im Hühnereiweiss als Muttersubstanz nicht wesentlich verändert wird durch die Verdauung mit reinem Pepsin, 0,1procent. Salzsäure und Fällen mit kohlensaurem Natron, und eben so wenig durch Verdauung mit Pankreasferment, so dass hiernach bei ungehinderter Resorption auch im Körper die verdauten und gelösten Eiweissstoffe in ähnliche Modificationen übertreten, wie sie sich in der Nahrung befinden.

Den von Seegen und Nowak so wie von Hoppe-Seyler gemachten Bemerkungen über den niedrigen N-Gehalt der Eiweisspräparate, welchen N. in der ersten Mittheilung angibt, hält N. entgegen, dass sich dieser, wie schon früher ausdrücklich bemerkt, auf lufttrockne Substanz bezieht, und gibt die Tabelle des auf trockne, aschefreie Substanz berechneten Stickstoffgehaltes, der für die verschiedenen Eiweisskörper von 12,89 pCt. bis 18,4 pCt. gefunden wird. Auch für die Bindungsweise des Schwefels der Eiweisskörper scheinen ähnliche Verhältnisse wie für den Stickstoff zu gelten.

Ritthausen und *Pott* (3) finden, dass die in Wasser so wie in Säuren und Alkalien gelösten Eiweisskörper (Conglutin, Glutincaseïn, Milchcaseïn) durch Kupferoxydsalze in neutraler Lösung vollständig

fällbar sind, ohne dass sie selbst verändert werden. Die Menge des zur Fällung nöthigen Kupferoxydes ist für jede Eiweisssorte eine bestimmte. Aus dem Stickstoffgehalte der Kupferverbindung lässt sich die Quantität des Eiweisses im Niederschlage genau bestimmen. Derselbe ist in überschüssiger Kalilauge leicht löslich und fällt beim Neutralisiren wieder vollständig aus. (Vgl. diese Berichte. 1872. p. 459.)

Hlasiwetz und *Habermann* (4) untersuchen die Zersetzungsprodukte von Caseïn unter der Einwirkung von Salzsäure und Zinnchlorür, und erhalten grössere Mengen von Glutaminsäure ($C_5H_9NO_4$), von Asparaginsäure, Leucin, Tyrosin und Ammoniak. Die Eigenschaften der ersten beiden Verbindungen, die Fehling'sche Lösung so leicht wie Traubenzucker zu reduciren, weist darauf hin, dass normaler oder krankhafter Harn die Zuckerprobe geben könnte, ohne Traubenzucker zu enthalten.

Aronstein (5) bespricht die Widersprüche, welche bisher über die Diffusionsfähigkeit von Hämoglobinlösungen bestanden, so wie über die Möglichkeit, aschefreies Albumin herzustellen, und bezeichnet als Grund die Wahl des deutschen Pergamentpapieres, mit welchem es auch ihm unmöglich war, aschefreies Albumin zu erhalten, während es mit einem durch Graham aus der Fabrik von de la Rue in London erhaltenen Fabrikate sehr leicht gelang. Die mit vollständig salzfreiem Albumin angestellten Versuche zeigen, dass es für sich in Wasser vollkommen löslich ist, und somit zu seiner Auflösung in den thierischen Flüssigkeiten weder die löslichen noch die gelösten Salze etwas beitragen. Das reine Albumin wird weder durch Siedhitze noch durch Alkohol coagulirt, die durch diese Agentien bewirkte Gerinnung ist durch den Salzgehalt seiner natürlichen Lösungen bedingt.

Die unlöslichen Salze der thierischen Körperflüssigkeiten bestehen nicht in einer Verbindung mit dem Albumin, sondern werden hier in Lösung erhalten durch Vermittlung einer im Blutserum wie im Eiweiss enthaltenen organischen Substanz, welche nicht zu den Eiweisskörpern gehört.

Neben dem Albumin enthält das Blutserum wie das Eiweiss einen anderen, wesentlich von demselben verschiedenen, im Wasser unlöslichen, durch die krystalloiden Bestandtheile dieser Flüssigkeiten gelösten Eiweisskörper — die fibrinoplastische Substanz oder das Paraglobulin.

Das reine Serumalbumin wird durch Aether gefällt, nicht aber das reine Eialbumin; bei Gegenwart von Salzen ist die Wirkung des Aethers die umgekehrte.

Schmidt (6) theilt in einem Nachtrage mit, dass er noch in jüngster Zeit von de la Rue in London Pergamentpapier erhielt, das sich

ausserordentlich günstig zur Herstellung von salzfreiem Albumin, zur Diffusion von Hämoglobin erwies.

Girgensohn (7) prüft die Genauigkeit der Eiweissbestimmung mittelst Tanninlösungen. Er gelangt zu dem Resultate:

1) Die Titrirmethode mit Tanninlösung ist der ungenauen Resultate wegen bei Eiweiss haltigen Harn nicht anwendbar.

2) Aus Eiweiss haltigen Harnen (zu gleichen Theilen mit circa 20 pCt. Kochsalzlösung versetzt) werden durch Tanninlösung sämmtliche Eiweisskörper gefällt, wenn das Fällungsmittel im geringen Ueberschusse vorhanden ist.

3) Aus dem Niederschlage können durch Auswaschen mit Wasser, dann durch Behandlung mit kochendem Alkohol sämmtliche Salze (mit Ausnahme der Harnsäure) und alles Tannin entfernt werden, so dass reines Eiweiss hinterbleibt. Durch gleichzeitige Bestimmung der Harnsäure gibt die quantitative Bestimmung des Eiweiss mit Tannin dann ebenso genaue Resultate wie die Methode der Alkoholfällung.

4) Die im Harn von Nephritikern enthaltenen Eiweisskörper sind verschieden von denen, welche bei der sogenannten accidentellen Albuminurie ausgeschieden werden und unterscheiden sich durch ihre Tanninverbindungen, welche bei den ersteren circa 37 pCt., bei den letzteren dagegen nur circa 28 pCt. Tannin enthalten.

5) Die im Blutserum, Eiereiweiss und wahrscheinlich auch die in den pathologischen Exsudaten vorkommenden Eiweisskörper zeigen gegen Tannin ein gleiches Verhalten wie die Eiweisskörper des Harns von Nephritikern.

Bowditch (8) macht aufmerksam, dass die Pikrinsäure als qualitatives Reagens auf Eiweiss nicht so empfindlich ist, wie Kochen der Flüssigkeit unter Zusatz von etwas Salpetersäure.

Galippe (9) empfiehlt zum Nachweis der Spuren von Eiweiss im Harn die zu prüfende Flüssigkeit in eine kalt gesättigte Pikrinsäurelösung einzuträufeln. Kein normaler Harnbestandtheil gibt mit Pikrinsäure eine Fällung. —

Seegen und *Nowak* (10) gelangen durch eingehende Versuche über die Stickstoffbestimmung der Albuminate zu dem Resultate, dass die Verbrennung mit Natronkalk stets weniger Stickstoff liefere als die Verbrennung mit Kupferoxyd. Für Kynurensäure erhielten sie durch die Kupferoxydbestimmung 5,43—5,41 pCt. N, durch die Natronkalkverbrennung nur 3,2—3,7 pCt. N; für trocknes Fleisch durch erstere Bestimmung 15,10—15,11, durch die zweite dagegen 12,1—12,4 pCt. N. Bei den meisten Eiweisskörpern beträgt der absolute Fehler ungefähr 1,5 pCt., also etwa 10 pCt. des gesammten Stickstoffgehaltes.

Durch Zusatz von Zucker erhielten Verff. bei Natronkalkverbrennung nur dann eine grössere annähernd richtige Menge von Stickstoff, wenn an Zucker die 10fache Menge des Substanzgewichtes genommen wurde. Zur richtigen Bestimmung des Stickstoffgehaltes eignet sich hiernach nur die Methode der Verbrennung mit Kupferoxyd. Den dagegen sprechenden Versuchsresultaten von Petersen halten Verff. die viel grössere Anzahl der eigenen Bestimmungen entgegen.

Märker (11) gibt den ausführlichen Bericht einer zum Theil auf der Leipziger Naturforscher-Versammlung gemachten Mittheilung über die Stickstoffbestimmung der Albuminate, wonach diese bei kundiger Ausführung der Varrentrapp-Will'schen Methode sehr annähernd richtige Werthe liefert. Um festzustellen, inwieweit die Methode unabhängig von der zu untersuchenden Substanz genaue Werthe liefert, wurde Asparagin und schwefelsaures Ammoniak (beide mit 21,21 pCt. N) untersucht und mit der Natronkalkverbrennung im Mittel 21,105 pCt. N, mit der Dumas'schen Methode 21,51 pCt. N gefunden. Letztere gab regelmässig etwas zu hohe N-Werthe, da trotz 3stündigen Ueberleitens von Kohlensäure es unmöglich war, allen an dem Kupferoxyd adhärirenden N auszutreiben; erstere einen etwas zu niederen Werth, bei beiden beträgt der Fehler aber in maximo 0,2 pCt., unter Anwendung von 0,5 bis 0,7 Gramm Substanz.

Die Stickstoffbestimmungen von verschiedenen Albuminaten mit Natronkalk ergeben niemals so bedeutende Unterschiede gegen den wirklichen Gehalt, wie es von Seegen und Nowak gefunden wurde. Da letztere nicht erwähnen, in wie weit sie die eintretende Zerlegung von Ammoniak durch eine lange Schichte stark glühenden Natronkalkes berücksichtigten, hält es Märker für möglich, dass Seegen und Nowak wegen einer in bester Absicht ausgeübten Sorgfalt sehr lange Röhren verwendeten, und hierdurch zu kleine Werthe bei der Natronkalkverbrennung erhielten. Hiernach würde sich erklären, weshalb Seegen und Nowak Differenzen bis 3,5 pCt. fanden.

Eine Erhöhung der Genauigkeit der Varrentrapp-Will'schen Methode durch Bestimmung mit Platinchlorid statt der Titrirung mit Baryt konnte nur für Leucin und Kleber, nicht aber für andere Eiweisssubstanzen erzielt werden.

Zusatz von Zucker konnte nach Märker die Resultate der Natronkalkverbrennung nicht weiter erhöhen, ebensowenig Anwendung eines Wasserstoffstromes (Lehmann).

Kreusler (12) unterzieht bei der Wichtigkeit der Stickstoffbestimmungsfrage die von Seegen und Nowak gefundenen Angaben einer neuen, sorgfältigen Untersuchung. Er verwendet als Material möglichst

zerkleinertes Rindfleisch und Conglutin, bei welchen S. und N. die grössten N-Unterschiede fanden. Die volumetrische Methode nach Dumas gab K. auch mit reinem Zucker einen etwas zu hohen Werth, da eine vollständige Verdrängung der an dem Kupferoxyd hängenden Luft nicht zu erreichen war. Die N-Bestimmung der Albuminate nach der Methode von Dumas und Will-Varrentrapp lieferte *keine* bemerkenswerthen Unterschiede, sofern nur vollständig reine Materialien, namentlich N-freier Natronkalk verwendet wurde, und die Titrirmethode wie die Platinmethode ergab dieselben Resultate.

Als Ursache der hohen N-Werthe von S. und N. bei der Verbrennung mit Natronkalk vermuthet Kreusler, dass S. und N. unreinen Natronkalk verwendeten. Letztere geben nämlich an, dass bei Verbrennung von reinem Zucker mit ihrem Natronkalk Platinchlorid (bis 0,7 pCt. N entsprechend) zersetzt wurde. Sie beziehen dies nicht auf einen N-Gehalt, sondern auf Reduktion durch kohlenstoffreiche Produkte des Zuckers. Kreusler findet nun, dass bei reinem Natronkalk und reinem Zucker die kohlenstoffreichen Destillationsprodukte niemals Platinchlorid zersetzen, und S. und N.'s Annahme um so hinfälliger erscheint als sie von einer Prüfung des Natronkalkes allein Nichts erwähnen. Mit Salpetersäure haltigem Natronkalk erhielt auch Kreusler aus reinem Zucker einen über 0,7 pCt. betragenden N-Werth. Durch direkte Versuche zeigt Kreusler, dass im Natronkalk vorhandene Nitrate respektive Nitrite bei Gegenwart von organischen Stoffen zum grossen Theil in Ammoniak reduzirt werden, dass aber auch umgekehrt die Gegenwart von Salpetersäure eine mehr oder weniger vollständige Oxydation des Ammoniaks bedingt, wenn die Verbrennungsgase über eine längere Schichte von schwach glühendem, Salpetersäure haltigem Natronkalk streichen müssen. (Von 0,2796 Gramm Conglutin mit 0,042 Gramm N waren über eine 27 Ctm. lange Schichte von Salpetersäure haltigem Natronkalk nicht einmal Spuren von Ammoniak in die Schwefelsäure-Vorlage gelangt.)

Bei Anwendung solchen unreinen Natronkalkes erhält man also unter Umständen zu hohe und zu niedrige Werthe, durch Zufall aber auch mitunter richtige Resultate.

Béchamp (13) theilt das Rotationsvermögen des Hühnereiweisses, des Eigelbs, des Blutserums in verschiedenen Lösungsmitteln, wie Wasser, Essigsäure, kohlensaurem Natron, mit. Die hierbei beobachteten Unterschiede sprechen nach B. nicht für Identität einer bestimmten Eiweissverbindung, sondern für verschiedenartige Verbindungen.

Nach den Untersuchungen von *Mathieu* und *Urbain* (14) gerinnen vollständig gasfrei gemachte Eiweisslösungen auch bei 100° C.

nicht, werden aber noch durch Alkohol, Säuren und Metallsalze gefällt.

Weder Sauerstoff noch Stickstoff stellen die Gerinnbarkeit des Eiweisses wieder her, während Kohlensäure die Coagulationsfähigkeit in der Wärme ermöglicht. Eiweisslösungen von serösen Flüssigkeiten oder Auszüge aus Krystalllinsen werden bei gewöhnlicher Temperatur durch Kohlensäure gefällt, durch indifferente Gase, wie Wasserstoff, Stickstoff oder atmosphärische Luft wieder gelöst.

Nach *Chevreul* (15) unterscheidet sich das elastische Gewebe von den übrigen dadurch, dass es auch durch Einwirkung von Wasser bei 119—120° C. nicht gelöst wird, seine frühere Elasticität behält und sich nicht in Adipocire verwandelt.

Die zweite Mittheilung (16) enthält Beiträge zur Geschichte des elastischen Gewebes.

Nach *Modrzejewski* (17) gibt die amyloide Substanz, aus der Leber rein dargestellt, durch Kochen mit Schwefelsäure die nächsten Spaltungsprodukte, wie die Albuminate, nämlich Leucin, Tyrosin etc.

3) Fette.

Eine Probe von Wollfett enthielt nach *Schulze* (18) 77,84 C, 11,72 H, 10,44 O. Der in Alkohol lösliche Theil desselben bestund aus freiem Cholesterin, vermuthlich freiem Isocholesterin und vielleicht Aetherverbindungen der beiden Alkohole mit Essigsäure und Buttersäure, während der in Weingeist unlösliche Theil zusammengesetzte Aether des Cholesterins und Isocholesterins enthielt.

Simon (19) gibt die Beschreibung eines Apparates, mittelst geringer Mengen Aethers in kurzer Zeit aus schwer extrahirbaren Substanzen die Quantität des Aetherextraktes (Fett) zu bestimmen. Hinsichtlich des ohne Zeichnung schwer zu beschreibenden Apparates muss auf das Original verwiesen werden.

Freund (20) gibt eine Zusammenstellung der verschiedenen Anschauungen über das normale und abnorme Vorkommen des Fettes im thierischen Körper.

4) Kohlehydrate.

Feltz (21) theilt nochmals mit (vgl. diese Berichte, 1872, p. 468), dass die Titrirung von Traubenzucker mittelst weinsaurem Kupfer bei Gegenwart von Rohrzucker etwas zu hohe Werthe gibt.

Kraus (22) bestimmt den Traubenzucker in stärker gefärbten Lösungen dadurch, dass er eine gemessene Menge der Zuckerlösung zu überschüssiger Fehling'scher Lösung zusetzt, das entstandene Oxydul

abfiltrirt, auswäscht, in Salpetersäure löst und dann nach Zugabe von Ammoniak mit einer Cyankaliumlösung titrirt. Da letztere sich beim Stehen verändert, so muss ihr Titre häufig nach einer ihrem Werthe nach bekannten Kupferoxyd-Ammoniaklösung festgestellt werden.

Barfoed (23) theilt mit, dass die Lösung von neutralem essigsaurem Kupferoxyd mit wenig freier Essigsäure sich nicht blos zum Erkennen von Traubenzucker neben Dextrin eignet (vgl. diese Berichte, 1872. p. 467), sondern dass der Nachweis von Traubenzucker neben Gummi, Rohrzucker und selbst Milchzucker gelingt. Die Milchzuckerauflösung darf jedoch nicht zu concentrirt sein.

Mohr (24) empfiehlt, den Zuckergehalt in stark gefärbten Lösungen aus dem entstandenen Kupferoxydul zu berechnen. Die Zuckerlösung wird in einen Ueberschuss von Fehling'scher Lösung gegeben, wobei eine grössere oder geringere Menge desselben keinen Einfluss auf das Resultat übt, das nach dem Kochen gebildete, sorgfältig ausgewaschene Kupferoxydul wird am besten mit reinem schwefelsaurem Eisenoxyd oxydirt, wobei es sich leicht löst, und das entstandene Eisenoxydul durch $^1/_{10}$ übermangansaures Kali (mit 3,162 Grm. des Salzes im Liter) titrirt. 1 C.-Cm. hiervon entspricht theoretisch 0,00396 Grm. Traubenzucker, welche Grösse durch die Vergleichsbestimmungen nahezu (0,00393 Grm.) bestätigt wurde.

Schwarz (25) bringt Rohrzucker in Alkohol von 80 pCt., dem etwas Salzsäure zugesetzt ist. Nach einiger Zeit scheidet sich chemisch reiner Traubenzucker aus.

Estor und *Saint-Pierre* (26) injiciren in die Ven. fem. eines Hundes Zuckerlösung und untersuchen gleichzeitig das Blut aus der Art. fem. der anderen Seite auf Zucker- und Sauerstoffgehalt. Die Versuche ergeben, dass aller Zucker in den Blutgefässen selbst verbrannt wird, dass der Sauerstoff in dem arteriellen Blute fast bis auf Spuren verschwunden ist, obgleich das Thier lebhaft respirirt, und dass die Sauerstoffmenge im Blute wieder ansteigt, sobald aller injicirter Zucker zerstört ist. Controlversuche zeigen, dass die Injektion von Wasser allein nicht störend wirkt.

Nach *Märker* (27) lässt sich durch Einwirkung von Diastase nicht alle Stärke vollständig in Zucker umwandeln, indem eine dem Aequivalente des gleichzeitig gebildeten Zuckers entsprechende Dextrinmenge bestehen bleibt. Dieses Verhältniss wird nicht geändert durch Concentration der Stärkelösung, durch die Menge der Diastase und (in gewissen Gränzen) durch die Temperatur.

5) Anorganische Bestandtheile.

Da nach *Mohr* (28) Kaliumplatinchlorid, mit dem Filter gewogen oder verbrannt, nicht selten Verluste gibt, empfiehlt M. das Filter mit dem Niederschlage mit concentrirtem neutralem oxalsaurem Natron zu befeuchten, im Platintigel zu glühen, mit Wasser auszuziehen und in demselben das Chlor mit $^1/_{10}$ Silberlösung zu titriren.

Behaghel's (29) Untersuchungen über Chlor- und Alkalibestimmungen in organischen Substanzen ergeben, dass Zucker und wohl alle organischen Stoffe bei der trocknen Destillation und Verkohlung das Chlor aus den Verbindungen austreiben, während die gesammte Menge Alkali wiedergefunden wird, und dass der relative Verlust an Chlor um so grösser wird, je mehr die organischen Substanzen die Menge der Chloralkalien überwiegen. Zusatz von Barythydrat oder kohlensaurem Natron zur einzuäschernden Substanz vermindert den Verlust an Chlor, so dass bei einem bestimmten Verhältniss zwischen organischer Substanz, Chloralkalien und Barythydrat oder kohlensaurem Natron kein Chlor mehr entweicht, und alles in der Asche bestimmt werden kann. Von kohlensaurem Natron sind bedeutend geringere Mengen nöthig, um das Entweichen von Chlor vorzubeugen; auf 50 Grm. der zu verkohlenden Substanz genügen 1,5—2,5 Grm. kohlensaures Natron, während auf die gleiche Menge Substanz 5 Grm. Baryt erforderlich sind.

Als Grund, dass die Alkalien, namentlich Chloralkalien, nicht vollständig aus verkohlten organischen Stoffen ausgezogen und gelöst werden können, fand ferner B., dass die basischen Phosphate des Baryts und Kalks beim schwachen Glühen mit Chloralkalien die Elemente derselben aufnehmen, und in Wasser unlösliche Doppelsalze bilden. Aus einem Gemenge der beiden Chloralkalien geht vorzugsweise das Natrium neben dem Chlor in die unlöslichen Verbindungen über. Zusatz von überschüssigem Baryt verhindert die Bildung dieser Doppelverbindungen nicht oder nur unvollkommen.

Salkowski (30) beobachtet, dass Kaninchen, welche neben Weizenfütterung Taurin erhalten, einen Harn entleeren, der nur wenig oder gar nicht sauer reagirt, indem die aus dem Taurin gebildete Schwefelsäure an den Taurintagen dem Körper bis zur dreifachen Menge mehr Alkali entzieht, und sämmtliche Säuren im Harne eine fast ausreichende Menge von Basen zur Bildung neutraler Salze (nur für die Phosphorsäure ein saures Salz angenommen) finden.

In zwei Versuchen, wo Kaninchen verdünnte Schwefelsäure gegeben wurde, zeigte sich das gleiche Verhalten. Die Asche der bei der Weizenfütterung entleerten Excremente erwies sich sowohl an Normaltagen,

wie an Taurin- und Schwefelsäuretagen gleichmässig von schwach alkalischer Reaktion.

Das Blut zeigte trotz der Alkalientziehung nur in einem Falle kurz vor dem Tode saure Reaktion.

Nach einer eingehenden, kritischen Besprechung der bisher ausgeführten Fütterungsversuche mit salzarmer Nahrung stellt *Forster* (31) als erste Bedingung zur Anstellung solcher Versuche die auf, dass die Versuchsthiere eine zur völligen Erhaltung ihres Körpers ausreichende Mischung von Eiweiss, Fett, resp. Stärkemehl, mit gänzlichem oder möglichst vollständigem Ausschluss von Salzen erhalten müssen.

Zur Nahrung dienten die mehrmals mit destillirtem Wasser ausgekochten Fleischrückstände, wie sie bei der Gewinnung des Fleischextraktes erhalten werden; ferner mit verdünnter Salzsäure ausgelaugtes Stärkemehl, reines Fett und destillirtes Wasser. Wenn nun auch die Versuchsthiere (Hunde und Tauben) in der ersten Zeit die möglichst salzarme Nahrung noch gut ertrugen und vollständig verdauten, so ergab sich doch in allen Fällen, dass der im Stoffgleichgewichte befindliche thierische Körper die Zufuhr von Salzen bedarf, und dass, wenn diese auf eine untere Gränze sinkt, der Körper stetig Salze abgibt und schliesslich zu Grunde geht.

Bei möglichster Entziehung der Mineralbestandtheile in der Nahrung des erwachsenen Thieres gehen die Processe des Stoffwechsels, Zerfalls und der Zersetzung im Körper bis zum Tode des Thieres in *derselben Weise* vor sich, wie bei einer normalen, salzhaltigen Nahrung. Mit dem Fehlen der Salze in der Nahrung treten jedoch allmählich Störungen in den Funktionen der Organe auf, welche schliesslich die Umänderung der Nahrungsstoffe in resorbirbare Modificationen und somit den Ersatz des zersetzten Körpermaterials verhindern. Gleichzeitig treten Störungen in den Funktionen der nervösen Centralorgane auf, welche den Untergang des Thieres früher bedingen, als es zu Grunde gehen würde durch die Unmöglichkeit, die salzfreie Nahrung ferner zu verdauen.

Die Ausscheidung der Aschenbestandtheile dauert, wenn auch verringert, beim Salzhunger fort, sie ist aber um so *geringer*, je reichlicher die Zufuhr und die Verdauung der salzarmen Nahrung vor sich geht. Jeder Hungertag während der Fütterungsperiode mit salzarmer Nahrung charakterisirt sich durch vermehrte Salzausscheidung im Harne. Von den bei den Zersetzungen im Körper verfügbar gewordenen Salzen wird nur ein Theil mit dem Harne entleert, ein grösserer Theil wird durch die in das Blut und die Säfte gelangenden salzarmen Nahrungsstoffe zurückbehalten, um wiederholt verwendet werden zu können.

Hinsichtlich der zahlreichen Belegzahlen und Analysen muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *Bunge* (33) ist die Natron- und Chlormenge in der gewöhnlichen Nahrung des Pflanzenfressers eben so gross, wie in der des Fleischfressers. Dagegen beträgt die Kalimenge in der Nahrung des Pflanzenfressers das Doppelte bis Vierfache von derjenigen in der Nahrung des Fleischfressers, wie folgende Zusammenstellung ergibt:

1 Klgrm. Fleischfresser	KO	NaO	Cl
bei Ernährung mit Rindfleisch	0,1820	0,0355	0,0310
„ „ „ Mäusen	0,1434	0,0743	0,0652
1 Klgrm. Pflanzenfresser			
bei Ernährung mit Klee	0,3575	0,0226	0,0433
„ „ „ Rüben und Haferstroh	0,2923	0,0674	0,0603
„ „ „ Riedgräsern	0,3353	0,0934	0,0739
„ „ „ Wicken	0,5523	0,1102	0,0596

Um die normale Menge von Chlor und Natron im Organismus des Pflanzenfressers zu erhalten, ist es nothwendig, noch Kochsalz hinzuzufügen, da bei Gegenwart des phosphorsauren Kali im Blute eine Umsetzung mit Chlornatrium stattfindet. Die von B. angestellten Versuche beweisen, dass bei circa 37° C. das kohlensaure, phosphorsaure und schwefelsaure Kali mit dem Kochsalz in wässriger Lösung zum Theil sich umsetzt. Derselbe Vorgang verläuft nun auch beim Menschen, wie die von B. an sich selbst ausgeführten Untersuchungen ergeben. Bei vollständig gleichmässiger Nahrungszufuhr werden durch die Aufnahme von Kalisalzen (wie phosphorsaures, citronensaures Kali) dem Organismus bedeutende Mengen von Chlor und Natron in Folge chemischer Umsetzung entzogen werden. Dem entsprechend findet sich das Bedürfniss, Kochsalz zur Nahrung hinzuzufügen, unter allen Thieren (auch bei den in Freiheit lebenden) nur bei denjenigen ausgesprochen, in deren Nahrung der Kaligehalt den Natrongehalt bedeutend überwiegt. Zum Schlusse sind die einzelnen Methoden der sorgfältigen Analysen beschrieben.

Den von *Rabuteau* und *Ducourday* (34) ausgesprochenen Satz, dass die Metalle um so giftiger wirken, je höher ihr Atomgewicht und je geringer ihre spec. Wärme ist, bestätigen Verff. weiterhin damit, dass die löslichen Salze von Calcium fast eben so intensiv wirken, wie die von Kalium.

6) Stoffwechsel. Zuckerausscheidung.

Nach *Volkmann* (35) findet sich im menschlichen Erwachsenen durchschnittlich auf 1 Theil Stickstoff 24,95 Wasser, 7,04 Kohlenstoff,

2,39 Sauerstoff, 1,04 Wasserstoff, 1,70 Salze. Als Mittelwerth der einzelnen Theile des Körpers ergibt sich für den Menschen: 65,7 pCt. Wasser, 18,5 pCt. Kohlenstoff, 2,70 pCt. Wasserstoff, 2,6 pCt. Stickstoff, 6,10 pCt. Sauerstoff und 4,7 pCt. Salze.

Die einzelnen Organe enthalten in Procenten:

	Wasser	C	H	N	O	Salze
Skelet	50,00	18,06	2,74	2,30	4,78	22,11
Muskeln	77,00	11,73	1,71	3,04	5,47	1,05
Herz	79,30	10,96	1,60	2,50	4,58	1,06
Gehirn	77,90	12,62	1,93	1,37	4,41	1,41
Fettgewebe	15,00	64,78	10,10	0,45	9,67	—
Lunge	79,14	10,70	1,46	2,52	5,03	1,16
Leber	69,60	15,88	2,25	3,09	7,79	1,38
Milz	76,59	12,13	1,78	3,01	4,99	1,50
Darmkanal	77,98	11,70	1,54	2,87	4,88	1,07
Nieren	83,45	8,73	1,29	1,97	3,80	0,80
Haut	70,00	14,60	2,12	3,64	8,93	0,70
Pankreas	78,00	11,13	1,92	2,11	5,79	1,05
Blut	79,00	11,53	1,34	2,99	4,28	0,85
Uebrige Weichtheile	76,35	12,13	1,74	3,01	5,78	1,03

Um die absoluten Werthe für jedes Organ finden zu können, gibt V. noch die absoluten Gewichte derselben, und zwar in Procenten vom mittleren Körpergewichte (nach Quetelet 62,47 Klgr.). Hiernach ist:

	Beobachtungszahl	pCt. des Körpergewichts
Skelet	11	16,27
Muskeln	4	42,95
Herz	476	0,522
Gehirn	1455	2,254
Fettgewebe	4	9,945
Lungen	473	1,893
Leber	473	2,621
Milz	458	0,296
Darmkanal	5	2,660
Nieren	465	0,485
Haut	4	6,150
Pankreas	414	0,158
Blut u. Gefässe (Schätzung)	—	3,846
Rest der Weichtheile (Schätzung)	—	6,902

[*Fesenko* (36) machte Gewichts- und Temperaturbestimmungen bei unreifen (10 Fälle) und reifen (18 Fälle) Neugeborenen. Er überzeugte

sich, dass bei beiden in den ersten Tagen ihres Lebens das Körp gewicht abnimmt, und dass diese Abnahme (wenn auch geringer b reifen Neugeborenen) eine physiologische Erscheinung sei, die sel bei reichlichster Ernährung des Säuglings an den Tag tritt. Was d Temperatur anbetrifft, so ist dieselbe bei unreifen niedriger und unt liegt grösseren Schwankungen als bei reifen Neugeborenen. *Nawroc*

Nach *Müntz* (37) erhält man durch Kochen der Säugethierk eine Leimlösung und dann einen unlöslichen Rest, welcher die gesamm Menge unlöslicher Salze enthält. Unveränderlich in Ammoniak, wi dieser leicht bei Gegenwart von Kupfer- oder Zinkoxyd gelöst und zei die Zusammensetzung der Eiweisskörper.

Pettenkofer und *Voit* (38) besprechen die Zersetzungsvorgänge i Thierkörper, wenn zum Fleische der Nahrung noch Fett hinzugef wird. Wie die folgende Tabelle zeigt, bewirkt die Zugabe von F zur Fleischnahrung, dass der Körper weniger Eiweiss zerstört und n Fett ansetzt.

Nahrung	Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Sauerst. aufgenommen	Sauerst. nöthig
500 Gr. Fleisch	566	— 66	47	— 47	329	330
500 Gr. Fleisch und 100 Gr. Fett	491	+ 9	66	+ 34	375	323
100 Gr. Fett (allein)	159	—159	94	+ 6	262	303

Bei grösseren Mengen Fleisch in der Nahrung (800 Grm. Fleisch und der grossen Zugabe von 350 Grm. Fett wird von demselben Thie ziemlich viel Fleisch angesetzt (165 Grm.), und vor Allem viel F im Körper abgelagert (214 Grm.), während bei 350 Grm. Fett allei 227 Grm. Fleisch vom Körper abgegeben und nur 186 Grm. Fett ab- gelagert wurden. Der Fettansatz steigt mit dem Fettreichthum d Nahrung; hierbei ergibt sich, dass bei fortwährendem Fettansatze am Körper der Darm allmählich weniger Fett zu resorbiren vermag und d Koth fettreicher wird.

Die Versuche zeigen ferner, dass das Fett im Organismus jedenfall schwerer in einfache Produkte zerfällt, als das Eiweiss. Bei der Füt- terung mit 1500 Grm. Fleisch und Zusatz von 30—150 Grm. Fe wurde das Eiweiss beinahe vollständig zersetzt, während das Fett de Nahrung vollständig abgelagert wurde. Das Fett schützt nicht da Eiweiss vor der Verbrennung durch Beschlagnahme des Sauerstoffs, sondern die Oxydation erfolgt entsprechend dem Vorhandensein von Zerfallsprodukten. Die Bedingungen für einen solchen Zerfall sind nun sehr verschiedene, wie die Masse der Organe und Säfte, das Verhältnis beider, der Fettreichthum im Körper, die Grösse der mechanischen

Arbeit, die Qualität der Nahrung etc. Ein fettreicher Körper zerstört unter gleichen Verhältnissen von dem zugeführten Fett etwas mehr als ein magerer. Je mehr Eiweiss zersetzt wird und je mehr Fett also daraus hervorging, desto weniger Fett wird unter sonst gleichen Verhältnissen vom Fette der Nahrung zerstört. Mit der Grösse des cirkulirenden, der Zersetzung unterliegenden Eiweisses wird ebenfalls die Fettzersetzung erhöht (Banting).

In einer weiteren Mittheilung behandeln *Pettenkofer* und *Voit* (39) die Frage, ob sich die Kohlehydrate in ähnlicher Weise im Körper verhalten, wie die Fette.

Die Annahme, dass die zur Oxydation nöthigen Sauerstoffmengen auch die Gleichwerthigkeit von Fett und Kohlehydraten begründen, dass also 100 Fett 240 Stärkemehl gleichstehen, ist bereits früher von Voit (Zeitschr. f. Biolog. Bd. V, p. 431) zurückgewiesen worden.

Die Bedeutung der Kohlehydrate in der Nahrung ergibt sich in der Begünstigung des Ansatzes von Fleisch und auch von Fett. Es kann bei *sehr reichlicher*, ausschliesslicher Fleischnahrung eben so viel Fett angesetzt werden, als es bei Fütterung mit *weniger* Fleisch und Zugabe von Stärkemehl möglich ist. Hierbei wird das aus dem Fleische durch Zersetzung abgespaltene Fett, so wie das in der Nahrung zugeführte Fett vor weiterer Zerstörung geschützt.

Bei ausschliesslicher Stärkemehlfütterung wird selbst bei der grössten zuführbaren Menge stets noch Eiweiss zerstört und eine der zersetzten Eiweissmenge entsprechende Fettmenge angesetzt. Ferner wird der gesammte Kohlenstoff des Stärkemehls, auch bei extremster Fütterung, in der Zeit von 24 Stunden ohne jeden Zweifel vollständig wieder durch die Respiration ausgeschieden, soweit das Stärkemehl vom Darmkanale verdaut und in die Säftemasse aufgenommen war. Einzelne Versuche zeigen zwar, dass bei sehr grossen Gaben von Stärkemehl nicht aller Kohlenstoff der Nahrung in 24 Stunden aus dem Körper ausgeschieden wird, aber die Untersuchungen des Darminhaltes lassen dieses Deficit, welches als im Körper angesetzte Kohlehydrate gedeutet werden könnte, nur als nicht verdaute Nahrungsrückstände im Darmkanale auffinden.

Ein Uebergang von Stärkemehl in Fett oder ein sonstiger Ansatz findet im Körper nicht statt. Eine Vermehrung des Stärkemehls der Nahrung bedingt nämlich keinen vermehrten Ansatz des aus Eiweiss oder vielleicht aus Kohlehydraten entstehbaren Fettes, während jede Aenderung in der Fleischzufuhr und Feischzersetzung bei gleicher Stärkemehlnahrung den Fettansatz sofort ändert, wie folgende Tabellen ergeben:

Trockne Stärke eingeführt	Fleisch zersetzt	Fett aus Stärke oder Eiweiss angesetzt
379	211	24
608	193	22
379	211	24
344	344	39
379	608	55
379	1469	112

Unter dem Einflusse von Stärkemehl wird auch im günstigsten Falle nicht mehr als 10 pCt. Fett des zerstörten Fleisches angesetzt, während theoretisch aus 100 Grm. frischem Fleische 11,22 Grm. Fett durch Abspaltung hervorgehen können.

Für den Stoffumsatz im Körper ist es gleichgiltig, ob Stärkemehl im Darme in Zucker verwandelt und so resorbirt ist, oder ob äquivalente Mengen Traubenzucker vom Darm aus in die Säfte gelangt sind. Im Maximum verdaut ein Kilo Hund 15 Grm. Stärkemehl im Tage.

Der Fettverlust vom Körper kann durch Kohlehydrate des Futters vollständig verhütet werden, da diese viel leichter und in grösserer Menge zerlegt werden als das Fett. Ein Unterschied der Kohlehydrate und der Fette im Körper liegt also darin, dass letztere zur Ablagerung gelangen können, während erstere in allen Fällen in kurzer Zeit (circa 24 Stunden) vollständig zersetzt werden.

In der Bedeutung für den Körper sind Fett und Kohlehydrate niemals äquivalent den Sauerstoffmengen, die beide zur Oxydation bedürfen. Denn während 100 Theile Fett dieselbe Menge Sauerstoff in Beschlag nehmen, wie 240 Theile Stärke, ergeben die direkten Versuche an Thieren, dass 100 Theile Fett in ihren stofflichen Wirkungen im Mittel 175 Theilen Stärke äquivalent sind.

Die Betrachtung über den Ort der Zersetzung in Eiweiss- und anderen Nährstoffen im thierischen Organismus fasst *Hoppe-Seyler* (40) in folgenden Sätzen zusammen: Das Blut und die Lymphgefässe besitzen weder nachweisbare Fermente noch die oxydirenden Eigenschaften, welche zu der Annahme berechtigen könnten, dass in Blut oder Lymphe der Ort der wesentlichen chemischen Lebensprocesse oder überhaupt des Zerfalls der Nährstoffe zu suchen sei.

Dagegen kennen wir chemische Veränderungen in der Zusammensetzung der Drüsen und Muskeln, welche durch die Ernährung hervorgerufen werden, und welche zeigen, dass auch Eiweissstoffe in den Organen relativ rasch zerlegt werden können.

Muskeln und Drüsen sind keine stabilen Apparate, welche einge-

rte Nährstoffe fabrikmässig verarbeiten, sondern Aggregate zelliger mente von nicht zu lange währender Existenz, die sich schnell verauchen, während neue Elemente an die Stelle der alten treten.

Die junge entwicklungsfähige Zelle ist allein der Aufnahme auch n nicht gelösten Nährstoffen fähig, und ihre Vermehrung ist abhängig n der reichlicheren oder kärglicheren Ernährung des Organismus, besitzt die Fähigkeit, fermentative Processe und Oxydation orgacher Stoffe beim Zutritt atmosphärischen Sauerstoffes auszuführen.

Die von Voit angenommenen Begriffe „Organeiweiss und circundes Eiweiss", welche, wie Hoppe-Seyler sagt, in den Schilderungen Stoffwechselversuche der landwirthschaftlichen Chemiker, der Phylogen und selbst der Pathologen bereits heimisch geworden sind, verwirft rf. als für ihn nicht verständliche Bezeichnungen. Hinsichtlich der weisführung oben genannter Sätze wird auf das Original verwiesen.

Woroschiloff (41) theilt einen Auszug seiner im Russischen verentlichten Arbeit mit über den Werth der Erbsen und des Fleisches Nahrungsmittel für den Menschen. Die an sich selbst ausgeführten rsuche betreffen drei Reihen von Versuchen mit Fleisch und ebenso le mit Erbsen, sowohl bei Ruhe als bei angestrengter Thätigkeit. Stickstoffbestimmungen wurden nach der Will-Warrentrapp'schen thode ausgeführt, da W. mit ihr dieselben Resultate erhielt, wie mit r Dumas'schen.

Die Fleischdiät bestand aus 438 Grm. Trockensubstanz (134 Grm. weissstoffe, 295 Grm. stickstofffreien Substanzen, ca. 10 Grm. Salzen), Erbsendiät aus ca. 600 Grm. Trockensubstanz (120 Grm. Eiweissoffen, ca. 460 Grm. stickstofffreien Substanzen und 20 Grm. Salzen).

Die Assimilationsfähigkeit der stickstoffhaltigen Stoffe des Fleisches t viel bedeutender, als die der Erbsen. Bei Fleischdiät nahm stets as absolute Gewicht des Körpers ab, das spec. Gewicht dagegen zu, ährend bei Erbsennahrung das Umgekehrte der Fall war. Als Grund rgibt sich der grössere Wassergehalt des Körpers nach Pflanzenahrung.

In allen Versuchsreihen war entweder vollständig oder nahezu vollständig das Stickstoffgleichgewicht erreicht worden.

Als Folge verstärkter Muskelthätigkeit (Heben einer Last von 16,4 Klgr. 200 Mal die Stunde 2,6 M. hoch) nahmen die Kräfte und der Umfang der Arbeitsorgane zu, der Umfang der nicht arbeitenden Organe ab. Die Erscheinungen sind prägnanter bei Fleischdiät. Die Körpertemperatur ist während der Arbeitsperiode etwas höher als bei Ruhe.

Ferner wird gerade während der Arbeitsperiode sowohl bei Pflanzen-

wie Fleischnahrung nicht der gesammte Stickstoff der Nahrung im Harne ausgeschieden, so dass mit den übrigen Erscheinungen caeteris paribus auf einen Eiweissansatz im arbeitenden Muskel geschlossen werden muss.

Nach der durch Versuche festgestellten Beobachtung, dass nach jeder Nahrungsaufnahme die Ausscheidungen wesentlich gesteigert sind, kann es nach *Forster* (42) nicht gleichgültig sein, ob wir eine gewisse Menge Nahrung auf einmal zu uns nehmen und hierdurch ein rasches Ansteigen und tieferes Sinken der Zersetzungen herbeiführen oder ob wir durch häufigere Mahlzeiten kleinere und gleichmässige Schwankungen in Zufuhr wie Zersetzung bedingen.

Forster bestimmt nun durch gleichzeitige Analyse einer zweiten von den Versuchspersonen verzehrten Portion Nahrung folgende im Tage verzehrte Gesammtmenge:

Versuchs-person	frische Substanz Gramm	bei 100° C. trocken Gramm	Wasser Gramm	Eiweiss Gramm	Fett Gramm	Kohle-hydrate Gramm
I	4160,1	676,8	3483,2	132,6	95,3	421,8
II	3073,8	724,1	2349,7	131,1	67,3	494,0
III	4142,4	604,3	3538,1	126,6	88,8	361,8
IV	2947,6	535,0	2412,6	134,4	102,1	291,7

Auf dieselben Grundlagen stützten sich auch die Bestimmungen, in welcher Weise nach den verschiedenen Tageszeiten die Nahrung verzehrt wurde.

Als Mittel berechnet sich für den Tag in Procenten folgende Vertheilung der Mahlzeiten:

	frisch	trocken	Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
Frühstück	14	15	14	11	6	19
Mittagessen	40	43	39	45	57	39
Abendessen	46	42	47	44	37	42
	100	100	100	100	100	100

Hieran schliessen sich noch die Angaben über die Nahrungsmenge und Vertheilung der Mahlzeiten von zwei alten Pfründnerinnen und zwei kleiner künstlich ernährter Kinder.

Ausnutzungsversuche an Schweinen angestellt ergeben nach *v. Wolff* (43) dass von den in Maikäfern vorhandenen N-Verbindungen 62 pCt., von der Futtersubstanz 83 pCt. verdaut wurden. Das Chitin wurde unverdaut entleert.

Reines Stärkemehl änderte die Verdaulichkeit von Gerstenschrott erst bei einem Verhältnisse von 12:1 Theil, wobei die Aufnahme der

weissstoffe um 10 pCt., die der Fette ebenfalls um 10 pCt. verrin-
rt wurde, die Aufnahme der Kohlehydrate aber dieselbe blieb.

Um 100 Pfund Zunahme des Lebendgewichtes der Thiere zu er-
len waren bei Fütterung von Gerstenschrott und Maikäfer 320 Pfund
daater organischer Substanz mit 83 Pfund Eiweiss, — von Gersten-
rott allein 384 Pfund mit 47 Pfund Eiweiss — von Gerstenschrott
Stärkemehl 348 Pfund verdauter Substanz mit nur 31 Pfund Ei-
iss nöthig. Das Eiweissmaterial kann nicht für die Fettbildung aus-
chend gewesen sein und es mussten hierbei nach W. gleichzeitig
Kohlehydrate mitgedient haben.

Roux (44) versucht die Eiweisszersetzung unter dem Einflusse
Thee- oder Kaffegenusses festzustellen, indem er während 5 Monaten
gleichmässige Kost einnimmt. Durch Thee und Kaffe wird an
Versuchstagen nicht blos der Harnstoff, sondern auch die Koch-
zmenge im Harne vermehrt gefunden, sinkt aber nach längerem
nusse wieder auf die früheren geringeren Schwankungen in der Aus-
heidung.

Rabuteau (45) führt dagegen ebenfalls ausgedehnte Versuchs-
ihen an, wonach durch Kaffe und Thee die Harnstoffausscheidung
rringert wird. Das Stickstoffgleichgewicht war von keinem der Unter-
cher vorher festgestellt, die Resultate beziehen sich nur auf Durch-
nittswerthe der Versuchsperioden.

Kretschy (47) wiederholt die von Prof. Duchek ausgeführten Unter-
chungen über den Einfluss des Morphium auf die Zuckerausscheidung.
i einer in Quantität gleich bleibenden Diät wurden in den Perioden
it Morphiumgaben im Durchschnitte geringere Harnmengen und
niger Zucker ausgeschieden, durch Bromkalium konnte keine Ver-
inderung erzielt werden, unter dem Einflusse von Arsenik trat sogar
Vermehrung der Zuckerausscheidung ein. —

In einem Falle von Diabetes beobachtete *Bischoff* (45) sehr er-
weiterte, fettige Gefässe im 4ten Ventrikel, die hier zur Apoplexie ge-
führt haben. Da im übrigen Körper nirgends Gefässerkrankungen vor-
lagen, so ist nach B. die Ursache des Diabetes recht wohl in der
lokalen Gefässerkrankung zu suchen, die in Folge von abnormer Er-
nährung und andauernder Reizung ähnlich wie ein Zuckerstich zu
Diabetes führte. —

Blumenthal (48) beobachtet bei einem stets an Migräne leidenden
Diabetiker, dass alle sonstigen Mittel vergeblich versucht wurden, und
mit Darreichung von 2,0 Gramm Chinin im Tage nicht blos die ner-
vösen Aktionen, sondern auch der Zuckergehalt im Harne vollständig
schwand. —

Die antifermentativen Eigenschaften der Carbolsäure veranlassten *Ebstein* und *Müller* (49) dieselbe bei Diabetes mellitus innerlich in Dosen bis zu 0,5 Grm. im Tage anzuwenden. Das Resultat war, dass bei einem Patienten trotz gemischter Kost der Zucker in kurzer Zeit vollständig schwand, unter beträchtlicher Zunahme des Körpergewichtes. Dieselbe Wirkung liess sich bei einem zweiten Patienten constatiren, während bei einem dritten die Carbolsäure nicht den mindesten Einfluss auf die Zuckerausscheidung übte. —

Sinety (50) gelangt durch viele Beobachtungen an Kaninchen und Menschen zu dem Schlusse, dass während der Laktationsperiode jedesmal Zucker im Harn auftritt, wenn die Sekretionsthätigkeit der Brustdrüsen gehemmt wird. Wenn 2—3 Tage nach der Geburt das Milchfieber und reichliche Sekretion eintritt, ohne dass das Kind die ganze Menge Milch verzehren kann, erscheint Zucker im Harn; gleichzeitig kommen zahlreiche Fetttröpfchen im Urin vor, die sich an der Oberfläche sammeln, mit Osmiumsäure dunkel gefärbt werden können. Mit dem Polarisationsapparate konnte S. nicht jedesmal den Zucker nachweisen, er schlug, um die geringen Mengen nachzuweisen, das Verfahren von Brücke modificirt von Iwanoff ein.

Bei Unterdrückung der Milchsekretion liess sich auch im Blute Zucker auffinden. —

Nach *Ewald* (51) gelingt es durch subcutane Injektion von 0,5 bis 2,0 Gramm Nitrobenzol bei Kaninchen Glykosurie zu erzeugen. Im Laufe der 3. Stunde findet sich in dem mit Thierkohle behandelten Harne gährungsfähiger Zucker (bis 1,9 pCt.). Bei Hunden gelang die Erzeugung der Melliturie nicht durch subcutane Injektion, sondern durch Darreichen per os. Auch mit dem bei 215—220° C. aus käuflichem Nitro-Toluol abdestillirten reinen Nitro-Toluol gelang es bei Kaninchen Glykosurie (bis zu 2,3 pCt.) hervorzurufen. —

Mosler (54) theilt mit Bezugnahme auf die bekannten Experimente durch Verletzung der Med. oblong. unterhalb des Ursprunges des Gehörnerven Vermehrung der Harnmenge ohne Uebergang von Zucker und Eiweiss zu erzielen, einige Fälle mit, in welchen die einfache zuckerlose Harnruhr als Nachkrankheit von Meningitis cerebrospinalis, dann als Folge von Gehirnverletzung, von Gehirnsyphilis auftrat. Grosse Dosen von Bleisalzen verringerten die Erscheinungen. —

Anhang.

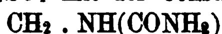
Salkowski (55 und 56) gibt den ausführlichen Bericht seiner Versuche über das Verhalten des Taurins im thierischen Organismus (vgl. diesen Bericht 1872 p. 474).

An die sorgfältige Beschreibung der Methoden, Taurin im Grossen darzustellen, sowie dasselbe wie auch unterschweflige Säure im Harne quantitativ zu bestimmen, reihen sich die einzelnen Fütterungsversuche mit Taurin, deren hauptsächlichste Resultate folgende sind:

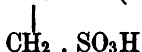
Der Harn von Kaninchen (bei reichlicher Kartoffelfütterung) enthält constant nicht nur Schwefelsäure, sondern auch einen anderen schwefelhaltigen, wahrscheinlich organischen Körper, etwa im Verhältniss von 4 : 1. Das Taurin verhält sich wesentlich verschieden, wenn es bei Kaninchen in den Magen oder in das subcutane Bindegewebe eingeführt ist. Im letzteren Falle erscheint es zum grössten Theil wieder unverändert im Harn und bildet sicher keine unterschweflige Säure; in den Magen der Kaninchen gebracht geht es zum grössten Theil in Schwefelsäure und unterschweflige Säure über, wobei wahrscheinlich beide nicht gleichzeitig aus dem Taurin gebildet werden, sondern die Schwefelsäure erst durch Oxydation der unterschwefligen Säure hervorgeht.

Ein anderes Verhalten zeigt das Taurin im menschlichen Körper. Die Einfuhr grösserer Mengen rief fast regelmässig Durchfall hervor ohne sonstige abnorme Erscheinungen des Wohlbefindens.

Aus dem Harne liess sich eine neue Säure, die Taurocarbaminsäure darstellen, analog der von Schultzen nach Sarkosinfütterung gefundenen Sarkosincarbaminsäure. Die Taurocarbaminsäure hat die Zusammensetzung $C_3H_8N_2SO_4$ mit der Constitutionsformel



$$CH_2 . NH(CONH_2)$$
$$|$$
$$CH_2 . SO_3H$$



Sie bildet in reinem Zustande glänzende quadratische Blättchen, ist in feuchter Luft etwas hygroskopisch, leicht löslich in Wasser, schwer in Alkohol, unlöslich in Aether. Mit heissem Barytwasser gibt sie bei 130—140° C. gerade Kohlensäure, Ammoniak und Taurin.

Durch Zusammenschmelzen von Taurin und Harnstoff gelingt es, geringe Mengen von Taurocarbaminsäure zu erhalten, doch scheint dieser Vorgang nicht der Entstehung der Taurocarbaminsäure im Körper zu entsprechen. Beim Menschen ist also das Taurin nicht die Quelle der Schwefelsäure im Harn.

Beim Hunde gelingt es ebenfalls nach Fütterung mit Taurin, einen grossen Theil unverändert im Harne aufzufinden neben gleichzeitig ausgeschiedener Taurocarbaminsäure.

Salkowski (57) gibt weiter ein Verfahren, die Taurocarbaminsäure synthetisch in der Weise zu erhalten, dass gleiche Moleküle Taurin und Kaliumcyanat in wässeriger Lösung eingedampft werden, wobei

die Säure nach dem Erkalten zu einer festen Krystallmasse erstarrt. Das Kaliumsalz mit Schwefelsäure zersetzt gibt mit Alkohol ausgezogen nach dem Abdunsten des letzteren die krystallisirte Säure. Die synthetische Säure zeigt dieselbe Zusammensetzung und dasselbe Verhalten, wie die aus dem Harn erhaltene. Harnstoff und Taurin wirken in wässeriger Lösung nicht auf einander.

Durch das etwa ein Jahr lange Stehen von gleichen Molekülen Alanin und Cyanamid in wässeriger Lösung erhielt *Salkowski* (59) nach mehrfachem Umkrystallisiren eine dem Kreatin isomere Verbindung, Isokreatin, entsprechend $C_4H_9N_3O_3$ (berechnet C 36,64 pCt., H 6,78 pCt., N 32,06 pCt.). Die Stickstoffbestimmung mit Natronkalk ergab um etwa 4 pCt. zu niedrige Werthe. Isokreatin krystallisirt ohne Krystallwasser, und scheint in kaltem Wasser leichter löslich zu sein als Kreatin.

Für die durch Vereinigung des Alanins mit Cyanamid gebildete Verbindung schlägt *Baumann* (58) den Namen Alakreatin vor. Dieselbe geht durch Einwirkung von Säuren in Alakreatinin über, unterscheidet sich aber vom Kreatin darin, dass dieses 1 Molekül Krystallwasser besitzt während Alakreatin wasserfrei ist.

Ueber Alakreatininchlorzink und die Zersetzungen des Alakreatins vgl. das Original.

Pawlinoff (60) bindet beide Nierengefässe einer Taube ab, indem mittelst einer stark gekrümmten Nadel eine Ligatur um dieselben fest angelegt wird. Die operirten Tauben leben noch 10—12 Stunden. Nach der Obduktion wurden Harnsäure-Ablagerungen in so bedeutender Menge gefunden, wie nach der Ureterenunterbindung. In dem Blute von Hühnern gelang es Verf. nach der Methode von Meissner nur dann, Harnsäure nachzuweisen, wenn die Thiere mit Fleisch gefüttert waren. Als P. zu ungefähr 500 C.-Cm. Hundeblut 0,034 bis 0,068 Grm. Harnsäure hinzufügte, konnte P. gleichwohl nicht die Harnsäure auffinden. Wenn also im normalen Blute keine Harnsäure gefunden wird, so lässt sich nach P. nicht auf die Abwesenheit oder Gegenwart geringer Mengen von Harnsäure schliessen.

In einer vorläufigen Mittheilung hebt *Worm Müller* (61) auf Grund seiner noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen hervor, dass die durch die Isolirungsmethode erhaltenen Nukleine G e m e n g e darstellen, wie der ungleiche Phosphorgehalt, die Zusammensetzung des in der Sodalösung unlöslichen Theiles des Nukleins ergibt. Die Beschaffenheit der Verdauungsflüssigkeit (ob Glycerinextrakt oder wässriger Magenschleimhautextrakt) scheint auf die Zusammensetzung des Nukleins von Einfluss zu sein.

Die Nukleine sind im Wesentlichen als eine Mischung von gepaarten organischen Phosphorsäureverbindungen und eiweissartigen oder eiweissähnlichen Körpern aufzufassen, die wieder verschiedene Beschaffenheit erkennen lassen. Die Frage, ob Nukleine ausschliesslich in den Kernen vorkommen, beantwortet M. dahin, dass das Nuklein wohl in gewissen Zellen, z. B. den Eiterzellen, im Wesentlichen Bestandtheile des Kernes ausmacht, dass es aber nicht feststeht, ob dasselbe als ein Kriterium für die Existenz der Kerne anzusehen ist.

v. Nencki (62) findet, dass im menschlichen Körper Benzamid unter Aufnahme von H_2O in Ammoniak und Benzoësäure gespalten wird, welche letztere dann als Hippursäure zur Ausscheidung gelangt.

Genuss von reinem Kohlenwasserstoff ($C_{10}H_{16}$) führte bei der Analyse des Harns zu keiner chemisch rein isolirbaren Substanz, während reines Mesytilen mit Leichtigkeit zu Mesytilensäure oxydirt wird und die gebildete Mesytilensäure sich wahrscheinlich zum Theil mit Glykokoll verbindet.

König's und *Kiesow*'s (63) Untersuchungen über Pflanzenwachs aus Wiesenheu, Haferstroh ergeben die Anwesenheit von Cholesterin in demselben.

Tollens (64) macht darauf aufmerksam, beim Schwefelnachweis mit Kohle und Soda die Löthflamme nicht mit Leuchtgas anzublasen, welches meist Schwefelverbindungen enthält, und so Schwefel auffinden lässt, welcher mit einer Kerzenflamme nicht nachweisbar ist.

IX.

Niere und Harn.

1) *Jurié, G.*, Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Verrichtung der Blase und Harnblase. Med. Jahrb. 1873. p. 415—438.

2) *Edlessen, G.*, Zur Physiologie der Harnansammlung in der Blase. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 499—508 (vgl. diese Ber. II. Theil).

3) *Wernich, A.*, Ueber eine geburtshülflich wichtige physiologische Nebenwirkung des Mutterkorns. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 353.

4) *Heidenhain, R.*, Mikroskopische Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Nieren. Arch. f. mikr. Anat. Bd. X, p. 1—51 (vgl. diese Ber. p. 202).

5) *Müller Koloman*, Ueber den Einfluss der Hautthätigkeit auf die Harnabsonderung. Arch. f. exp. Path. Bd. I, p. 429.

6) *Brandt, J.*, Exstirpation einer Niere nach vorausgegangener zufälliger Verletzung derselben mit vollständiger Heilung. Wien. med. Wochenschr. Nr. 48 und 49.

7) *Ebstein, W.*, Ueber die Beziehungen des Diabetes insipidus zu Erkrankungen des Nervensystems. Arch. f. klin. Med. Bd. XI, p. 344.

8) *Hempeln, P.,* Der urämische Process. Dorpat. med. Zeitschr. Bd. IV, p. 105—126.
9) *Peschek,* Neun Tage anhaltende Urinverhaltung in Folge von Nierensteinen. Arch. f. Heilkunde. Jahrg. 14. p. 568—570.
10) *Muron,* Des propriétés phlogogènes de l'urine acide normale. Gaz. med. de Paris. 1873. p. 330—331.
11) *Budde, V.,* Om de nyeste Undersögelser over den kvantitative Bestemmelse af Äggehvide i Urinen. Ugeskrift f. Läger. R. 3. Bd. 15, S. 217.
12) *Moore, J. W.,* Crystallisation of nitrale of urea from urine. Dublin. Journ. of med. science. 1873. Oct.
13) *Esbach,* De l'erreur causée dans le dosage de l'urée par les matières extractives. Gaz. med. de Paris. 1873. p. 331.
14) *Derselbe,* Faut-il décolorer l'urine avant de doser l'urée. Ebend. p. 332.
15) *Baumstark,* Ueber einen neuen Bestandtheil des Harns. Ber. d. d. chem. Ges. Bd. VII, p. 883.
16) *Hilger,* Ueber abnorme Harnbestandtheile nach Genuss der Spargelsprösslinge. Sitzungsb. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen. 1873. 5. Heft.
17) *Derselbe,* Ueber quantitative Bestimmung von Jod im Harn. Ebend. p. 110.
18) *Emminghaus, H.,* Ueber das Auftreten von Verfolgungswahn im Pockenprocess und das Vorkommen von Fettsäuren im Harne Pockenkranker. Arch. f. Heilk. 14. Jahrg. p. 348—369.
18) *Sehligsohn, M.,* Ueber die Einwirkung von Ozon auf Harnsäure und Oxamid. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 22. 27. 28. 33.
19) *Wurtz, F.,* Action de l'jode sur l'acide urique. Compt. rend. T. 77, p. 1548.
20) *Mohr,* Ueber die Fällung der Bittererde. Zeitschr. f. anal. Chem. Jahrg. 12. p. 36.
21) *Walcott Gibbs,* Zur Bestimmung der Magnesia als Pyrophosphat. Aus Am. Journ. of Science and Arts in Zeitschr. f. anal. Chemie. Jahrg. 12. p. 306.
22) *Abesser, O., Jani, W., Märker, M.,* Ueber die Methoden der Phosphorsäurebestimmung. Ebend. p. 239.
23) *Vulpian,* De l'oxalate de chaux dans l'urine. Gaz. med. de Paris. 1873. p. 479.
24) *Sehligsohn, M.,* Zur Bildung des oxalsauren Concrements. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 22.
25) *Neupauer, J.,* Ueber Harnsteine bei Kindern mit Berücksichtigung der aus 192 Steinen bestehenden Sammlung des Pester Armen-Kinderspitals etc. Jahrb. f. Kinderheilk. VI. Jahrg. p. 341—372.
26) *Roster, G.,* Ueber eine neue Art von Harnsteinen des Ochsen aus lithursaurem Magnesium. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 89, p. 104.

Jurié (1) bespricht die Entwickelung der Harnblase von den frühesten Stadien an. Die über den Verlauf der Muskelfasern der Blase gemachten Beobachtungen ergeben, dass die vorderen und hinteren Längsbündel den Scheitel der Blase herunterziehen und so den Blasenumfang verkleinern. Die mittlere kreisförmige Schicht bedingt, entsprechend der geringen Neigung von oben nach unten, einen Zug von oben nach unten, jedoch mit der Hauptwirkung in seitlicher Zusammenziehung.

Die Längsfasern haben kein bedeutendes Uebergewicht über die Querfasern. Die Schleimhautklappe, welche durch die schräge Einmündung der Ureteren in die Blasenwand gebildet wird, ist hier nicht das einzige Verschlussmittel, da nach ihrer Entfernung keine Flüssigkeit aus der Blase in die Ureteren zu pressen ist. Die hinteren äusseren Längsbündel geben das weitere Schlussmittel ab; sind diese weggeschnitten, fliesst Urin aus.

Beim Uebergange der Blase zur Harnröhre findet entsprechend dem Baue sowohl eine Muskel- wie eine Elasticitätswirkung beim Verschlusse der Blase statt, letztere bedingt, dass auch nach dem Tode Harn in der Blase zurück bleibt.

Wernich (3) beobachtet, dass die nach Ergotismus häufig gefundene starke Füllung der Harnblase nicht blos von einer Retention normaler Harnmengen durch Einwirkung auf den Sphincter vesicae abhänge, sondern auf einer gleichzeitig stattfindenden Beschleunigung der Harnsekretion beruhe, indem sich die vorher entleerte Blase sehr bald enorm gefüllt findet, und als Geburtshinderniss wirken kann.

Müller (5) untersucht im Cl. Bernard'schen Laboratorium den Einfluss der Hautthätigkeit auf die Harnabsonderung. Hierzu bindet er vollständig rasirte Hunde etwa in der zweiten Stunde nach Wasseraufnahme auf ein durchgängiges Maschennetz, legt in die beiden Harnleiter Kanülen ein und misst die Geschwindigkeit der Harnabsonderung durch Zählung der ausfliessenden Tropfen, die sich durch Auffallen auf einen kleinen Löffel von selbst an einer rotirenden geschwärzten Trommel registriren. Sobald die Absonderung regelmässig im Gange war, wurden die Hautreize an den nur ganz schwach narkotisirten Hunden ausgeführt. Durch das Rasiren selbst waren keine Veränderungen in der Harnabsonderung hervorgerufen. Kälte, in Form von Umschlägen oder Brausen angewendet, vermehrte die Tropfenzahl nach 15—25 Minuten; Wärme verminderte sie dagegen. Bei Frottiren oder Anwendung von Blasenpflaster, und beim Firnissen der Thiere trat keine Veränderung in der Harnsekretion ein.

Brandt (6) theilt einen Fall von Nierenexstirpation mit. Die durch einen Messerstich angeschnittene und prolabirte linke Niere wurde ohne wesentliche Fiebererhöhung des Patienten abgetrennt; die Wunde heilte sehr bald vollständig ohne Peritonitis und die andere Niere funktionirte ohne jede Störung. Die Harnmengen waren nach der Operation rasch von circa 900 C.-Cm. auf 1500 im Tage gestiegen. Beim Abschnüren und Durchschneiden des Nierenstieles empfand Patient „ziemliche" Schmerzen.

Hempeln (8) gibt eine ausführliche Zusammenstellung der vorhan-

denen Arbeiten über Urämie und gelangt zu dem Schlusse, dass nicht mechanischen Verhältnissen (wie Wasserstauung) die Entstehung der Urämie zuzuschreiben ist, sondern dem Einflusse, welchen Harnstoff bei seiner Ansammlung im Blute ausübt.

Peschek (9) beschreibt den Fall, dass ein Mann in Folge von Nierensteinen während 9 Tagen keinen Tropfen Urins entleerte. Ausser Beklemmung und Schlaflosigkeit traten während dieser ganzen Zeit keine Hirnsymptome auf, indem P. durch warme Bäder, stete Gaben von salinischen Abführmitteln möglichste Wasserausscheidung hervorrief. Mit dem Abgang der Steinchen genas Patient.

Muron (10) injicirt Hunden Urin ins Unterhautzellgewebe, und findet, dass normaler saurer Harn auf die Körpergewebe in dem Grade schädlich wirkt, als er reicher an Extraktivstoffen ist. Während normaler saurer Harn mit wenig Extraktivstoffen ohne Nachtheil resorbirt wird, bildet der concentrirte Harn einfach lokale Abscesse bis ausgebreitete Gangrän.

[*Budde* (11) sucht die neuerdings von Stscherbakoff und Chornjakoff, sowie von Liborius, gegen die Scherer'sche Methode der Eiweissbestimmung im Harn (Ausfällen durch Kochen nach Zusatz von wenig Säure und Wägung des ausgefällten und ausgewaschenen Eiweisses) gemachten Einwendungen zu widerlegen. Er erklärt (ohne der von ihm früher empfohlenen Methode der Bestimmung der Eiweissmengen des Harns mittelst des specifischen Gewichts zu gedenken), dass die nach der Scherer'schen Methode ausgeführten Untersuchungen die einzigen sind, die wir über die weniger bedeutenden Veränderungen der Eiweissausscheidungen unter Anwendung verschiedener medicamentöser und hygienischer Behandlungsweisen besitzen, und meint, dass wenigstens vorläufig, bis mehr eingehende Untersuchungen vorliegen, kein Grund vorhanden ist diese Methode zu verwerfen und die durch dieselbe gewonnenen klinischen Resultate unbeachtet zu lassen.

P. L. Panum.]

Moor (12) beobachtet, dass der Harn bei verschiedenen Kranken durch Zusatz von Salpetersäure mit 1,42 spec. Gew. in 280 Fällen 103 Mal Krystalle von salpetersaurem Harnstoff ausschied.

Esbach (13) theilt mit, dass die Harnstoffbestimmung im Urin mittelst unterbromigsaurem Natron zwar allen N des Harnstoffes, aber nicht allen der Harnsäure u. s. w. liefert. Im Harne für 24 Stunden entgehen in dieser Weise etwa $^1/_{70}$ des gesammten Stickstoffs.

Die Entfärbung des Harns mit Thierkohle (14) ruft noch weitere Verluste an Stickstoff hervor.

Baumstark (15) beschreibt einen zuerst im Harn nach Fütterung

mit Benzoësäure, dann im ikterischen und normalen Harn aufgefundenen Körper, mit der Zusammensetzung $C_3H_8N_2O$, welcher mit Säuren leicht lösliche Salze, mit Basen keine Verbindungen eingeht und mit salpetersaurem Quecksilberoxyd gefällt wird.

Nach sehr reichlichem Spargelgenuss erhält *Hilger* (16) im Harn reichlich Bernsteinsäure und Ammoniak (aus dem Asparagin hervorgegangen) sowie beträchtliche Mengen von Hippursäure und Benzoësäure. Der im Urine nach Spargelgenuss auftretende charakteristisch riechende Körper ging zwar bei der Destillation des Harnes in das Destillat über, konnte aber hier nicht weiter isolirt werden.

Zur quantitativen Bestimmung von Jod im Harne versetzt *Hilger* (17) 40 C.-Cm. des Harn mit 20 C.-Cm. der bei Harnstoffbestimmungen verwendeten Barytmischung, und lässt das mit Salzsäure stark angesäuerte Filtrat zu einer im Wasserbade erwärmten Lösung von Palladiumchlorür mit bekanntem Gehalte fliessen. Das Ende der Reaktion ergibt sich, wenn eine kleine abfiltrirte Probe keine Abscheidung von Palladiumjodür mehr zeigt. Die Bestimmungen an Harn mit zugesetztem Jodkalium ergeben sehr übereinstimmende Resultate.

Seligsohn (18) untersuchte die Einwirkung von Ozon auf Harnsäure und Oxamid, und überzeugte sich zunächst von der Wirksamkeit seines Apparates (Siemens'sche Röhre mit Anwendung eines gewöhnlichen Ruhmkorff'schen Induktionsapparates) durch Darstellung des nach Gorup-Besanez aus Harnsäure gewonnenen Allantoin und Harnstoff. Als die Ozon haltige Luft mittelst eines Blasebalges 15—30 Stunden durch die in Wasser suspendirte Harnsäure geleitet wurde, zeigte sich sehr bald eine stürmische Gasentwickelung ohne Auftreten von Ammoniak. Das goldgelb gefärbte, stark saure Filtrat gab beim Eindampfen auf dem Wasserbade Purpurstreifen des Murexid, und nach geeigneter Trennungsmethode Allantoin, Harnstoff neben geringen Mengen Alloxan, welches erst nach längerer Einwirkung von Ozon gefunden wird.

Die Widerstandsfähigkeit des Oxamid ist dem Ozon gegenüber viel bedeutender, beim Einleiten von Ozon haltiger Luft durch das in wenig Wasser suspendirte Oxamid wurden keine genau nachweisbaren Mengen von Harnstoff gefunden, als jedoch das Wasser ganz schwach alkalisch gemacht wurde, trat gegen das Ende der Einwirkung eine lebhafte Gasentwicklung ein. Es konnte dann die Anwesenheit von Harnstoff durch Darstellung der oxalsauren und salpetersauren Harnstoffkrystalle, jedoch stets nur in geringen Mengen gezeigt werden.

Wurtz (19) bringt zu Harnsäure, die in Wasser suspendirt ist, Jod, das Jod schwindet sehr bald und unter den Zersetzungsprodukten findet sich Alloxan und wahrscheinlich Harnstoff.

Mohr (20) empfiehlt zur Fällung der Magnesia in ammoniakalischer Lösung nicht phosphorsaures Natron, sondern phosphorsaures Natron-Ammoniak (Sal microcosmicum) anzuwenden, da hierbei eine vollständige und fast augenblickliche Entstehung des krystallinischen Niederschlages statfindet.

Wolcott Gibbs (21) nimmt die Fällung der Magnesia mit phosphorsaurem Natron-Ammoniak vor, und zwar in concentrirter kochender Lösung. Nach dem Erkalten wird Ammon zugefügt und wie gewöhnlich verfahren.

Da bei Bestimmung der Phosphorsäure als phosphorsaures Ammon-Magnesium resp. pyrophosphorsaures Magnesium sehr leicht ein zu hoher Werth erhalten wird, wenn ein Ueberschuss der schwefelsauren Magnesiamischung vorhanden ist, so empfehlen *Abesser*, *Jani* und *Märker* (22) zur Vermeidung dieses bis 2,4 pCt. betragenden Fehlers eine Mischung von Chlormagnesium und zwar annähernd in den von Fresenius angegebenen Verhältnissen 110 Grm. krystallisirtes Chlormagnesium, 140 Grm. Salmiak, 700 Grm. concentrirte Ammoniakflüssigkeit und 1300 Grm. Wasser, nachdem schon Brassier, Bunsen und namentlich Rose und Fresenius auf die Vortheile einer Chlormagnesiummischung hingewiesen haben. Mit Berücksichtigung der Zeit, in welcher die Ausfällung erfolgt ist, finden die Verfasser, dass dieselbe jedenfalls in 3—4 Stunden vollendet ist, wenn in 110 C.-Cm. Flüssigkeit 0,1—0,15 Grm. Phosphorsäure enthalten sind.

Zahlreiche und sorgfältige Controlbestimmungen der Phosphorsäure auf massanalytischem Wege mit Uran bestätigen die Angaben von Fresenius, Neubauer und Luck, dass, um eine gleiche Menge Phosphorsäure als Calciumsalz zu fällen, geringere Mengen von Uranlösung nothwendig sind, als zum Ausfällen derselben Phosphorsäuremenge aus dem Natriumsalze, und zwar, weil sich stets neben dem phosphorsauren Uran noch phosphorsaures Calcium niederschlägt. Man erhält nur dann richtige Werthe, wenn man den Titer der Uranlösung nicht gegen phosphorsaures Natron, sondern gegen phosphorsaures Calcium stellt.

Auch bedingt die gleichzeitige Anwesenheit von Ammoniaksalzen zu niedrige Resultate, welche aber ganz vermieden werden, soferne wie von Neubauer schon empfohlen, essigsaures Uran statt salpetersaurem Uran verwendet, oder der Titer unter Zusatz von Ammonsalzen gestellt wird. Am sichersten und genauesten gelingt die Endreaktion mit gepulvertem Blutlaugensalz oder sehr häufig frisch bereiteten Lösungen.

Vulpian (23) beobachtet, dass der Urin von Fröschen, welche mit

Strychnin vergiftet waren, oder die mittelst Thebaïn 4—6 Tage in einem Zustande völligen Collapses erhalten wurden, grössere Mengen von Oxalsäure enthielten. V. erachtet die Erscheinung als hervorgerufen durch Nervenzustände und Lähmung der Harnblase.

Concremente, deren Rinden- und Mittelschichte aus oxalsaurem Kalke bestand, während der Kern Harnsäure war, führen *Seligsohn* (24) zu theoretischen Erwägungen, ob das Auftreten der Oxalsäure nicht von einer Oxydationshemmung abhänge, bei welcher es nicht zur Bildung des Endproduktes Harnstoff kommt. Aetiologische Momente scheinen die dauernde Herabsetzung der Herzthätigkeit und Verlangsamung der Pulsfrequenz, d. i. Krankheiten der Centralorgane des Nervensystems zu sein.

Neupauer's (25) Mittheilung über Harnsteine bei Kindern bietet vorwiegend klinisches Interesse.

Roster (26) beschreibt in heissem Wasser ziemlich leicht lösliche Harnsteine, die von Ochsen spontan mit dem Harne entleert wurden. Mit Natronkalk liess sich Ammoniak nachweisen, Schwefel fehlte, die Asche bestand aus Magnesia.

Die mit Salzsäure abgeschiedene Säure ist leicht in Wasser und Alkohol löslich, krystallisirt beim Erkalten aus und schmilzt bei 205 bis 204,5° C. Die Analyse der neuen Säure führt zur Formel $C_{30}H_{38}N_2O_{18}$ oder $C_{15}H_{19}NO_9$. Roster gibt ihr den Namen Lithursäure.

Zweiter Theil.

Physiologie der Bewegung und Empfindung und der Wärmeökonomie.

I. Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann** in Zürich.

I.

Muskel, Nerv, elektrisches Organ.

1) *du Bois-Reymond*, Nachträgliche Bemerkungen über aperiodische Bewegung gedämpfter Magnete. Monatsber. d. Berlin. Acad. 1873. p. 748—764.

2) *Onimus*, De la différence d'action physiologique des courants induits, selon la nature du fil métallique formant la bobine induite. Comptes rendus. T. LXXVII, p. 1297—1299.

3) *Munk*, *H.*, Ueber die kataphorischen Veränderungen der feuchten porösen Körper. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1873. 241—336. Taf. VI.

4) *Derselbe*, Ueber die galvanische Einführung differenter Flüssigkeiten in den unversehrten lebenden Organismus. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1873. p. 505 bis 516.

5) *Grünhagen*, *A.*, Die elektromotorischen Eigenschaften lebender Gewebe vom Standpunkte einer neuen Hypothese über die Ursachen thierischer und pflanzlicher Elektricität. Berlin. Müller. 1873. 8. 118 S.

6) *Derselbe*, Notiz über eine neue Art elektrischer Ströme. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 573—576.

7) *Holmgren*, *F.*, Om den elektriska strömfluktuationen hos den arbetande muskeln. Bd. I. 8. 202 S. 1 Taf. Upsala 1873.

8) *du Bois-Reymond*, *E.*, Ueber die negative Schwankung des Muskelstromes bei der Zusammenziehung. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1873. p. 517—619.

9) *Horvath*, *A.*, Zur Lehre von der Elasticität. Centralbl. für die med. Wiss. 1873. p. 753—758. (Versuche über Dehnung von Kautschuksträngen.)

10) *Tiegel*, *E.*, Bemerkung zu der vorstehenden Abhandlung. Ebend. 1873. p. 867—868.

11) *Volkmann*, *A. W.*, Von den Beziehungen der Elasticität zur Muskelthätigkeit. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 1—18. Taf. I.

12) *Fuchs, F.*, Ueber die Gleichgewichtsbedingungen für den erregten und unerregten Muskel. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 421—440. Taf. VIb.
13) *Engelmann, Th. W.*, Mikroskopische Untersuchungen über die quergestreifte Muskelsubstanz. (Identisch mit der im Ber. 1872, p. 500 berichteten holländischen Arbeit.) Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 33—71. 155—188, Taf. II u. III.
14) *Krause, W.*, Die Contraction der Muskelfaser. Arch. für d. ges. Phys. p. 508—514.
15) *Hermann, L.*, Ein Versuch über die sog. Sehnenverkürzung. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 417—420.
16) *Engelmann, Th. W.*, Bemerkungen zur Theorie der Sehnen- und Muskelverkürzung. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 95—97.
17) *Hermann, L.*, Entgegnung an Herrn Th. W. Engelmann. Arch. für d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 275—277.
18) *Jendrássik, A. E.*, Fallmyographion, aufgestellt in der Wiener Weltausstellung. Budapest. 1873. 8. 12 S. (Verbesserte Ausführung der Harless'schen Idee, das Princip der Atwood'schen Fallmaschine für myographische Zwecke zu benutzen.)
19) *Funke, O.*, Ueber den Einfluss der Ermüdung auf den zeitlichen Verlauf der Muskelthätigkeit. Programm der Universität Freiburg. Auch Arch. für d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 213—252.
20) *Preyer, W.*, Das myophysische Gesetz. 8. 144 S. Jena. Mauke. 1873.
21) *Luchsinger, B.*, Kritisches und Experimentelles zu Herrn W. Preyer's myophysischem Gesetz. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 538—550.
22) *Michelson, E.*, Einige Versuche über die Todtenstarre des Muskels. Inaug.-Diss. 8. 32 S. Dorpat. 1872.
23) *Falk, F.*, Ueber eine namentlich auf Schlachtfeldern beobachtete Art von Leichenstarre. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1873. Heft 11 u. 12. 21 S.
24) *Onimus*, Recherches sur la contractilité musculaire, étudiée chez un supplicié. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1873. p. 442—443.
25) *Hermann, L.*, Weitere Untersuchungen über den Elektrotonus, insbesondere über die Erstreckung desselben auf die intramuskulären Nervenenden. Arch. für die ges. Phys. Bd. VII, p. 301—302. Taf. V, Fig. 1—7.
26) *Derselbe*, Untersuchungen über das Gesetz der Erregungsleitung im polarisirten Nerven. Arch. f. die ges. Phys. Bd. VII, p. 323—364. Taf. V, Fig. 8—16.
27) *Derselbe*, Berichtigender Zusatz. Ebend. Bd. VII, p. 497—498.
28) *Bernstein, J.*, Ueber den Elektrotonus und die innere Mechanik des Nerven. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 40—60. Taf. IIa.
29) *Hermann, L.*, Experimentelles und Kritisches über Elektrotonus. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 258—275.
30) *Bernstein, J.*, Ueber Elektrotonus. Antikritik. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 498—505.
31) *Grünhagen, A.*, Ueber zwei elektrophysiologische Streitpunkte. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 519—525.
32) *Hermann, L.*, Zur Aufklärung und Abwehr. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. IX, p. 28—34.
33) *Severini, L.*, Azione dell' ossigeno atomico sulla vita dei nervi. Studi esperimentali. 8. 178 S. Perugia. 1873.

34) *Valentin, G.*, Die Interferenzen elektrischer Erregungen. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 458—496. Taf. VIa.
35) *Dew-Smith, A. G.*, On double nerve stimulation. Studies from the physiol. labor. at Cambridge. Part I. Cambridge. Macmillan. 1873. 8. 63 S. p. 25—33. Taf. VI. (Auch in Journ. of anat. and physiol. Bd. VIII.)
36) *Bernheim*, Ueber Wirkung des elektrischen Stromes in verschiedener Richtung gegen die Längsaxe des Nerven. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 60—70. Taf. IIB.
37) *Filehne, W.*, Ueber die Zuckungsformen bei der sog. queren Durchströmung der Froschnerven. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 71—74. Taf. IIC.
38) *Hermann, L.*, Anhang zu der ad 29 genannten Abhandlung.
39) *Valentin, G.*, Die Wirkungsgrenzen augenblicklicher, einfacher oder wiederholter elektrischer Erregungen. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IX, p. 75—94.
40) *Sachs, C.*, Vorläufige Mittheilung über physiologische Untersuchungen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 578—580. (Wird nach Erscheinen der ausführlichen Mittheilungen berichtet werden.)
41) *Vulpian, A.*, Nouvelles recherches physiologiques sur la corde du tympan. Compt. rend. T. LXXVI, p. 146—150.
42) *Derselbe*, Note sur de nouvelles expériences relatives à la réunion bout à bout du nerf lingual et du nerf hypoglosse. Arch. d. physiol. norm. et pathol. T. V, p. 597—602.
43) *Eckhard, C.*, Ueber einige neurologische Angaben des Hrn. E. Cyon. Eckhard's Beitr. z. Anat. u. Physiol. Bd. VII, p. 1—25.
44) *Hayem, G.*, Note sur deux cas de lésions cutanées consécutives à des sections de nerfs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. T. V, p. 212—223.
45) *Schultz, H.*, Ueber den Einfluss der Nervendurchschneidung auf Ernährung und Regeneration der Gewebe. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 708—710. (Wird nach Erscheinen der ausführlichen Mittheilung referirt werden.)
46) *Kondracki, E.*, Ueber die Durchschneidung des nervus trigeminus bei Kaninchen. Inaug.-Dissert. Zürich. 1872. 8. 40 S. (Kurze Mittheilung Gudden'scher Versuche zur Frage der trophischen Nerven, über welche besser nach ausführlicher Mittheilung berichtet wird.)
47) *Boll, F.*, Beiträge zur Physiologie von Torpedo. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1873. p. 76—102.
48) *Burdon-Sanderson*, Ueber elektrische Vorgänge im Blatte der Dionaea muscipula. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 833—835. (Wird nach Erscheinen der ausführlichen Mittheilung berücksichtigt werden.)
49) *Hällstén*, Om protoplasma-rorelseroch functions tilståndet i nervsystemet. Akademik afhandling. Helsingfors. 1873. 87 S.

Du Bois-Reymond (1) beschreibt eine neue von W. Siemens erfundene Form der Boussolmagnete, den sogen. „Glockenmagnet", bei welchem die Dämpfung so vollkommen ist, dass ohne alle Astasirung Aperiodicität eintritt. Der Magnet hat die Form eines an zwei Seiten abgeschliffenen Fingerhuts, oder eines auf die Fläche gebogenen Hufeisens, die Dämpfhülse ist eine Kugel von Kupfer, die von oben her bis unter die Mitte cylindrisch ausgebohrt ist und deren Bohrung der Glockenmagnet fast ausfüllt. Die Dämpfung ist, wie man sieht, von

der Ablenkung unabhängig. Verfasser vervollständigt die Theorie der Bewegung aperiodischer Magnete. Ferner erörtert er die Art, den Hauy'schen Compensationsmagneten anzubringen. Die Anbringung vertikal über oder unter dem Magneten hat durchaus keinen Vortheil. Bei gegebenem Abstande kann man den Mittelpunkt des Stabes sowohl in der Deklinations- als in der Aequatorialebene um den Magneten herumführen, ohne dass sich seine Wirkung ändert. Verf. bringt ihn gewöhnlich auf dem Consol an, und benutzt zur genauen und bequemen Einstellung in den Meridian einen vom Arbeitstisch ausgehenden Schnurlauf.

Onimus (2) behauptet, dass wenn er secundäre Spiralen von verschiedenen Metallen, bei gleicher Länge und Dicke des Drahtes, anwendete, die physiologische Wirkung des inducirten Stromes um so grösser war, je schlechter das Leitungsvermögen des Drahtes. Die Unterschiede werden um so grösser, je grösser der in den Kreis eingeschaltete Widerstand. (Dass die elektromotorische Kraft der Induktion vom Leitungsvermögen völlig unabhängig ist, ist streng bewiesen; hiernach würden die Versuche, wenn sie richtig sind, auf einen Einfluss des Leitungsvermögens auf den zeitlichen Verlauf des Induktionsstroms hinweisen. Referent.)

Munk (3) unterwirft die von du Bois-Reymond 1860 entdeckten Erscheinungen des secundären Widerstandes, d. h. eines in durchströmten feuchten porösen Körpern sich allmählich entwickelnden Widerstandes, der beim Oeffnen und noch schneller bei Stromumkehrung schwindet, einer genaueren Untersuchung, deren Details in einen physikalischen Jahresbericht gehören. Schon du Bois-Reymond hat gefunden, dass der („äussere") secundäre Widerstand in dem der Anode anliegenden Stück des Leiters seinen Sitz hat, welches durch die Flüssigkeitsfortführung nach der Kathode hin an Flüssigkeit verarmt und dadurch an Leitungsvermögen einbüsst. Die Flüssigkeit des Zuleitungsbausches dringt zwar nach, aber wenn sie besser leitend ist langsamer, so dass eine Stelle so stark an Flüssigkeit verarmen kann, dass eine sichtbare Schrumpfung (raketenartige Würgung bei Eiweisscylindern) entsteht. Munk hat namentlich den Einfluss des relativen Leitungsvermögens der durchtränkenden („Binnen-") und der zuleitenden („Aussen-) Flüssigkeit genau untersucht und gefunden, dass — soweit es sich um Flüssigkeiten handelt, die im Sinne des Stromes wandern, wovon es bekanntlich Ausnahmen gibt, — bei schlechter leitender Aussenflüssigkeit der Widerstand dadurch zunimmt, dass im porösen Körper besser leitende Flüssigkeit durch die eintretende schlechter leitende Aussenflüssigkeit ersetzt wird. Obgleich letztere schneller wandert,

also keine Flüssigkeitsverarmung eintritt, findet doch die Widerstandszunahme statt. Bei besserleitender Aussenflüssigkeit nimmt dagegen der Widerstand durch das Eindringen derselben ab. Die Erscheinungen bei der Umkehrung des Stromes bestehen im ersten Falle in rascher Abnahme des Widerstandes, dann wieder Zunahme, im zweiten in fortgesetzter Abnahme, dann Zunahme und endlich wieder Abnahme. Die Erklärung dieser Erscheinungen, bei denen die Diffusion beider Flüssigkeiten sowohl im porösen Körper als im Zuleitungsbausch eine Rolle spielt, ist im Original nachzulesen, ebenso der Einfluss der Weichheit oder Starre des porösen Körpers (plastischer oder gebrannter Thon), der Einfluss wirklicher Flüssigkeitsverarmung u. s. w.

Bei den Versuchen über Einführung differenter Substanzen in den thierischen Körper ist bisher meist irriger Weise auf die Einführung elektrolytischer Jonen (z. B. von Jod nach der positiven Elektrode, wenn unter der negativen auf der Haut sich Jodkaliumlösung befand) Gewicht gelegt worden. *Munk* (4) zeigt, dass eine solche nicht stattfinden kann, weil bei einer Schichtung verschiedenartiger Elektrolyte, wie sie die Gewebe darstellen, jedes Jon immer nur an der nächsten Grenze sich abscheiden kann und sich dort mit einem anderen vereinigen muss. Es kann sich vielmehr nur um kataphorische Wirkungen handeln, die einzuführende Substanz muss also an der Anode angebracht werden. Auch hier ist freilich ein sehr tiefes Eindringen nicht zu erwarten, am wenigsten, bei dem nach innen immer zunehmenden Querschnitt der Strombahn und der Intercurrenz der Cirkulation, ein wirkliches Durchführen, wie es behauptet worden ist. Durch fortwährenden Wechsel der Stromrichtung müssen sich aber, wenn die Substanz an beiden Elektroden angebracht ist, allmählich ziemlich beträchtliche Mengen einführen lassen wie aus der oben erwähnten Arbeit hervorgeht, die dann durch Resorption zur Allgemeinwirkung gelangen können. Wirklich gelang es so dem Verf., wenn er die einzuführende Flüssigkeit mit Thon anrührte und die Thonpfröpfe als Elektroden aufsetzte, bei sich selbst Jodkalium und Chinin bis zur Nachweisbarkeit im Harn, bei Kaninchen salzsaures Strychnin bis zu toxischen Erscheinungen in den Organismus einzuführen. Für lokale Wirkungszwecke könnte dies Verfahren vielleicht praktisch nutzbar sein.

Grünhagen (6) gibt an, dass eine einseitig benetzte thierische Membran (Blase) von der trockenen Fläche zur benetzten elektromotorisch wirke, so dass letztere positiv ist. (Wie von der trockenen Fläche abgeleitet wurde, ist nicht mitgetheilt; die Elektroden waren unpolarisirbar.) An einem ganz in Wasser geworfenen Stück Blase sind beide Flächen positiv gegen die Querschnitte. Thonplatten zeigen ein

entgegengesetztes Verhalten. Der letztere Strom soll in die Kategorie der Quincke'schen Diaphragmaströme fallen. Die Ströme an der Blase, die analog auch an getrockneten, theilweise benetzten Muskeln auftreten, aber nicht an homogenen Massen, z. B. Leimtafeln, nennt Verf. Quellungsströme. (Aehnliche Angaben sind schon früher von Buff und von Jürgensen gemacht worden. Ref.)

[*Holmgren* (7) gibt den ersten Theil einer grossen experimentellen Arbeit über die elektrischen Verhältnisse des Muskels. Der vorliegende Band beschränkt sich auf eine experimentelle Darlegung der elektrischen Erscheinungen bei einfachen Muskelzuckungen des Musculus gastrocnemius des Frosches. Nach einer historischen Einleitung und nach Mittheilung der vorbereitenden Untersuchungen werden die Schwankungsformen und ihre Reihenfolge und die Richtungen der Stromesschwankung während der einzelnen Stadien einer Muskelzuckung dargelegt, zuerst während des Stadiums der latenten Reizung, dann während des Stadiums der Contraktion, darauf während des Stadiums der Wiederausdehnung und endlich während der Nachwirkung. Nach Mittheilung gemischter Versuche, welche sich ebenfalls auf die Richtung der Stromesschwankung während der einzelnen Stadien der Muskelzuckung beziehen, werden schliesslich die Hauptresultate resumirend zusammengestellt. Die elektrischen Verhältnisse beim Tetanus u. s. w. sollen in einem folgenden Theile der Arbeit besprochen werden. Indem wir hier darauf verzichten müssen, die angewandten Versuchsmethoden und die Beweisführung des Verfassers eingehender mitzutheilen, müssen wir uns auf die Mittheilung des Hauptresultats, zu dem er gelangt ist, beschränken. Dieses lautet so; „Der vom M. gastrocnemius des Frosches zur Bussole abgelenkte Strom erleidet gleichzeitig mit der Zuckung eine Veränderung, welche durch eine *kurz dauernde negative* Stromesschwankung (während des Stadiums der latenten Reizung) eingeleitet wird; dieser folgt eine etwas *länger dauernde positive* Stromesschwankung (während des Contraktionsstadiums und während des Beginns des Erschlaffungsstadiums); hieraufolgt wiederum eine *noch länger dauernde negative Stromesschwankung* (während des übrigen Theils des Erschlaffungsstadiums und während der Nachwirkung), worauf der Strom endlich mehr oder weniger vollständig *auf seinen ursprünglichen Werth zurückkehrt*. Dass während des Stadiums der latenten Reizung eine negative, und dass darauf, während des Contraktionsstadiums, eine positive Stromesschwankung eintritt, ist übrigens vom Verfasser schon im Jahre 1864 (im Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften Nr. 19) und später in Upsala läkareförenings förhandl. 2. Bd., S. 160 mitgetheilt worden. *P. L. Panum.*]

Mit Hülfe der von ihm eingeführten neuen Untersuchungsmethoden untersuchte *du Bois-Reymond* (8) von Neuem die negative Schwankung des Muskelstroms. Bei den Versuchen mit künstlichem Querschnitt wurde behufs besserer Befestigung des Muskels der Querschnitt „thermisch“ hergestellt, d. h. der an beiden Enden mit Knochenstücken versehene Muskel (Gracilis) am einen Ende wärmestarr gemacht, in der Streckvorrichtung ausgespannt, und nun von dem abgestorbenen Ende und vom Aequator abgeleitet. Die Kraft des Ruhestroms wurde durch Compensation gemessen, die negative Kraftschwankung aber dadurch bestimmt, dass die bei compensirtem Ruhestrom erfolgende Ablenkung in die durch den Ruhestrom selbst erfolgende dividirt wird; der Quotient kann als das Verhältniss der Kraftschwankung zur Ruhekraft betrachtet werden, zumal wenn ein sehr grosser Widerstand in den Kreis eingeschaltet ist, und dadurch die Widerstandsveränderungen im Muskel beim Tetanus einflusslos gemacht sind. Verf. fand die Kraftschwankung im Maximum zu 0,4 der ursprünglichen Kraft. Bei Aenderung der Ableitungsart zeigt sich im Allgemeinen die Schwankung dem Ruhestrom proportional.

Für den natürlichen, parelektronomischen Querschnitt hat du Bois-Reymond am Achillesspiegel des Gastrocnemius früher eine absolut negative Schwankung beobachtet. Da aber, wie er später gefunden hat (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1871. S. 561), der Strom des Gastrocnemius die algebraische Summe von zwei, oder nach der Molekularhypothese von vier Componenten ist, so ist dieser Muskel für die vorliegende Frage nicht entscheidend. Verf. fand aber die gleiche Erscheinung auch am Sartorius wieder, dessen unteres Ende oft bis zur Umkehr parelektronomisch ist; immer ist hier die Schwankung absolut negativ, d. h. im Falle der Umkehrung relativ positiv. Ihr relativer Betrag ist also grösser als bei künstlichem Querschnitt. Sie hat ferner eine viel stärkere und anhaltendere Nachwirkung, ihre Entwicklung ist eigenthümlich stossweise und unterbrochen. Endlich wenn man durch Aetzung u. dgl. den natürlichen Querschnitt in künstlichen verwandelt, nimmt der Betrag der (nunmehr relativ negativen) Schwankung beträchtlich zu. Die Eigenthümlichkeiten der Schwankung am natürlichen Querschnitt nöthigen den Verf. seine frühere Lehre aufzugeben, nach welcher die parelektronomische Schicht an den Vorgängen bei der Contraktion unbetheiligt sein sollte.

Muskelrhomben, aus dem Gracilis geschnitten und mit 4 Glasnadeln auf Kork befestigt, zeigen bei jeder Lage der Ableitungspunkte negative Schwankung, welche in der Grösse dem Ruhestrom entspricht.

Ueber die Erscheinungen der Schwankung an solchen Muskeln,

welche wie der Gastrocnemius und der Triceps femoris oben und unten Sehnenspiegel haben, ohne und mit Zerstörung der Parelektronomie, muss im Original nachgelesen werden; immer lassen sich dieselben auf die Concurrenz der Schwankungen an beiden Spiegeln zurückführen, und häufig entsteht eine „doppelsinnige" Schwankung, d. h. eine Ablenkung im einen Sinne, die gleich darauf in die entgegengesetzte übergeht, offenbar durch verschiedenen zeitlichen Verlauf der Componenten.

Bei Einzelzuckungen des (nicht parelektronomischen) Gastrocnemius, den er von Achillessehne und geometrischem Aequator, also nicht, wie er glaubte, vom physiologischen Quer- und Längsschnitt im Sinne eines regelmässig gebauten Muskels ableitete, hatte Meissner 1862 positive Schwankungen erhalten, und hierauf, sowie auf gewisse Erscheinungen bei der Dehnung, eine von der du Bois-Reymond'schen abweichende Theorie der Erregungsschwankung und der sekundären Zuckung gegründet. Holmgren fand darauf bei Versuchen mit leichterem Bussolspiegel, dass die Schwankung des zuckenden Gastrocnemius doppelsinnig sei, und dass der erste, negative Theil derselben in das Stadium der latenten Reizung falle. S. Mayer fand dann (1868) mit Hülfe des Bernstein'schen Rheotoms, dass auch der zweite, positive Theil noch in dies Stadium fällt, wodurch eine von Holmgren versuchte Erklärung dieses zweiten Theils aus Verlagerung der Fasern dahinfiel. Du Bois-Reymond zeigt nun durch neue Versuche mittelst des Rheotoms, dass der positive Theil der Schwankung nichts anderes ist als negative Schwankung des Kniespiegelstroms. Eine von Holmgren beobachtete zweite negative Schwankung, nach der positiven, konnte weder Mayer noch du Bois-Reymond finden.

Ferner hatte Meissner Gewicht darauf gelegt, dass Verhinderung der Verkürzung durch Ausspannung die negative Schwankung im Tetanus bedeutend vermindere, ja unterdrücken und umkehren könne. Dies ist, da ja fast alle bisherigen Versuche mit ausgespannten Gastrocnemien angestellt sind, thatsächlich unrichtig. Jedoch fand du Bois-Reymond, auch nach Einführung bedeutender Widerstände um einer naheliegenden Fehlerquelle zu entgehen, wirklich an stark gespannten Muskeln eine merkliche Verminderung der Schwankung, vielleicht weil schon der Ruhestrom durch schwachen fibrillären Tetanus geschwächt ist. Auch an mit Kitt umgossenen und dadurch an Formveränderung gehinderten Gastrocnemien tritt starke negative Schwankung ein.

Die weitere Angabe Meissner's, dass die sekundäre Zuckung durch Dehnung des primären Muskels verstärkt werde, fand Verf. bestätigt, aber die Verstärkung ist unbeträchtlich und nur vorhanden, wenn der

Nerv des zweiten Muskels dem ersten direkt aufliegt, nicht wenn er in irgend eine Stelle eines längeren Schliessungsbogens eingeschaltet ist oder selbst einen Bogen bildet; in den letzteren Fällen wird sie im Gegentheil durch Dehnung eher geschwächt. Dies ist so zu erklären, dass, wie eine theoretische Betrachtung lehrt, die Wirkung der Kraftschwankung auf den Nerven durch Verlängerung und Verdünnung des Muskels gesteigert wird und zwar mehr bei anliegendem als bei in den Kreis eingeschaltetem Nerven; da nun Dehnung die Kraftschwankung selbst vermindert (s. oben), so ist Alles erklärt.

Volkmann (11) sucht durch einen Versuch, dessen Beweiskraft von *Fuchs* (12) in Abrede gestellt wird, darzuthun, dass bei der Muskelcontraction die Contractilität nicht elastische Kräfte zu überwinden hat, sondern im Sinne der Weber'schen Theorie elastische Kräfte selbst die Verkürzung bewirken. Fuchs unterwirft den Gleichgewichtszustand des ruhenden und des erregten Muskels (dem er die Möglichkeit eines wahren, nicht tetanischen Gleichgewichts zuschreibt) einer Diskussion, welche sich zu einem Auszuge nicht eignet.

Engelmann (13) hatte gegen die Ansicht Hermann's, dass bei der Verkürzung von Sehnen in der Hitze und bei der Starreverkürzung der Muskeln, vermuthlich auch der vitalen Muskelcontraction, Eiweissgerinnungen eine Rolle spielen, eingewendet, dass der Eiweissgehalt der Sehnen sehr gering sei, dass ferner die Gerinnung nicht so grosse Arbeiten erklären könne. Er selbst hatte die genannten Vorgänge aus Quellungsvorgängen erklärt, durch welche longitudinale längliche Moleküle sich der Kugelgestalt zu nähern suchen; die grosse Kraft quellender Substanzen könne die geleistete Arbeit gut erklären.

Hermann (15) zeigt dagegen mittelst des Pflüger'schen Myographions, dass die Verkürzung von Sehnen genau bei 65° C. beginnt und bei 75° beendet ist, also genau mit der Coagulationstemperatur des Eiweisses zusammenfällt; ausserdem weist er Engelmann's theoretische Bedenken zurück, und wendet gegen Engelmann's Erklärung ein, dass bei Quellungen nur die Volumvergrösserung, nicht die Einnahme einer gewissen Gestalt mit sehr grosser Kraft erfolgt.

Engelmann (16) erklärt das Zusammentreffen der Verkürzung mit der Coagulationstemperatur für blossen Zufall, weil Verkürzungen von Sehnenstreifen auch in Alkalien und Säuren eintreten, und zwar schon bei gewöhnlicher Temperatur; ferner geschehe diese Verkürzung mit sehr grosser Kraft, wodurch sich die Behauptung, dass nur Volum-, nicht Gestaltveränderungen mit grosser Kraft erfolgen, widerlege.

Hermann (17) bezweifelt, ob diese Verkürzungen von Quellung abzuleiten seien, und erklärt den letztern Schluss für einen Kreisschluss,

weil eben erst nachzuweisen sei, dass der betreffende Vorgang auf einer Quellung beruht, welche mit der Quellung bei Sprengung eines Körpers verglichen werden kann.

Schon Helmholtz hat bemerkt, dass bei der Ermüdung des Muskels die Zuckungscurven nicht blos flacher, sondern auch länger gestreckt werden, besonders im absteigenden Theil. *Funke* (19) untersucht diese Erscheinung genauer. Die Curven wurden mit einer Anilinfarbenpfeife auf einen Papierstreifen ohne Ende aufgeschrieben, der sich von einer Spule auf eine durch ein Uhrwerk bewegte Trommel aufwickelt, die Zeit zugleich durch eine Stimmgabel notirt. Aus den langen Zuckungsreihen wurden immer nur einzelne aufgeschrieben (z. B. von jedem Hundert die ersten 5—10). Die Inductionsschläge, welche den Muskel direkt durchflossen, wurden durch ein Metronom alle 2—4 Sekunden ausgelöst. Bei längeren Reihen treten häufig einzelne Zuckungen, zuweilen in regelmässigen Intervallen, z. B. jede zwölfte, durch stärkere Höhe hervor. F. erklärt sie als übermaximale Zuckungen durch Doppelreizung in Folge von Mängeln des Reizapparats.

Mit zunehmender Ermüdung wächst auch nach Funke's Versuchen die Dauer der Zuckung, hauptsächlich im absteigenden Theil. Der letztere wird so sehr gestreckt, dass bei gleichbleibenden Pausen die neue Zuckung nicht mehr von der Abscissenaxe anhebt, also eine immer grössere Annäherung an den Tetanus eintritt. Die elastischen Nachschwingungen (welche nach F. nicht um die Abscissenaxe, sondern um eine über derselben liegende, sich ihr asymptotisch nähernde Linie stattfinden) nehmen an Zahl und Amplitude ab und verschwinden zuletzt. Ueberhaupt verliert der absteigende Theil immer mehr den Charakter des freien Falls. Eine andere Ermüdungserscheinung ist eine auf den absteigenden Theil aufgesetzte sekundäre Elevation („Nase"), für welche keine Erklärung gegeben wird.

Die Beschaffenheit der Frösche hat auf den Verlauf der Ermüdung grossen Einfluss; am ausdauerndsten erweisen sich blasse überwinterte Muskeln. Je kürzer die Pausen, um so rascher entwickeln sich die Ermüdungsveränderungen. Es scheint der nach jeder Zuckung zurückbleibende, die Verlängerung erschwerende Widerstand zu seiner Beseitigung eine gewisse Zeit zu brauchen, so dass eine Summirung eintritt, wenn die Zuckungen rasch folgen. Wird eine grössere Pause gemacht, so zeigt nachher der Muskel das Verhalten eines früheren Ermüdungsstadiums. Diese Erholung ist um so auffallender, je ermüdeter der Muskel ist, geht aber stets schnell vorüber, am schnellsten in späten Stadien. Stärkere Belastung beschleunigt die Ermüdung. „Ueberlastete"

Muskeln (im Helmholtz'schen Sinne) zeigen gewissermassen nur den oberhalb einer der Abscissenaxe parallelen Graden gelegenen Theil der Curve, und in diesem erst dann Veränderungen, wenn sie auch in der gewöhnlichen Curve in diese Höhe hinaufrücken. Reizverstärkung verjüngt die Curve so, als ob sie einem früheren Ermüdungsstadium angehörte. Schliessungsinduktionsströme ermüden den Muskel rascher als die Oeffnungsschläge. Werden beide abwechselnd angewandt, so verschwinden die Schliessungswirkungen viel früher als die Oeffnungswirkungen, deren Ermüdungseinfluss von hier ab wegen der verdoppelten Pausen langsamer abläuft (die wirkungslosen Schläge haben also, entgegen Kronecker, auch keinen ermüdenden Einfluss mehr). Curarisirte Muskeln ermüden langsamer als gewöhnliche, was sich nicht aus ihrem höheren Blutgehalt erklären lässt, wie besondere Versuche zeigen. Bei Kettenströmen sind die Erscheinungen die gleichen wie bei Induktionsströmen. Die dauernde Verkürzung, welche der Schliessungszuckung folgt (Wundt), nimmt mit der Ermüdung rasch an Grösse und Dauer ab.

Auf Veranlassung von A. Schmidt, welcher im Muskel ein ähnliches, mit der Erstarrungscoagulation zusammenhängendes Ferment vermuthete, wie im Blute, suchte *Michelson* (22) dasselbe in analoger Weise wie das Blutferment zu gewinnen, d. h. indem er Muskelserum (aus geronnenem Muskelplasma oder von starren Muskeln abgepresst) mit Alkohol ausfällte und den Niederschlag mit Wasser extrahirte; die verwendeten Muskeln waren stets entblutet. Jedoch zeigte sich, dass bei Zusatz des Wasserextrakts zu Muskelplasma über etwaige Beschleunigung der Gerinnung sich wegen der Schnelligkeit der Wirkung des Wassers selbst nichts entscheiden liess. Verf. untersuchte daher, in der Vermuthung, dass das Myosinferment mit dem Fibrinferment identisch sei, ob die bezeichneten wässrigen Muskelextrakte in Pericardialflüssigkeit oder in Mischungen fibrinogener und fibrinoplastischer Substanz Fibringerinnung hervorrufen. Dies thaten sie wirklich, und zwar noch energischer als das aus Blut dargestellte Fibrinferment. Eine besonders kräftige Fermentlösung erhält man, wenn man ausgepresstes Muskelplasma direkt in Alkohol fliessen lässt und den Niederschlag mit Wasser extrahirt.

Falk (23) hat im December 1870 ähnliche Fälle von Leichenstarre an erschossenen Soldaten beobachtet, wie früher Brinton im amerikanischen, Neudörfer im italienischen, Rossbach im September 1870 im deutsch-französischen Krieg u. s. w. Diese von du Bois-Reymond so bezeichnete „kataleptische Todtenstarre" unterscheidet sich von der gewöhnlichen durch die Erhaltung der Stellung, welche die Person im Moment des Todes hatte. Verf. vermuthet die Ursache des Phänomens

in Rückenmarksverletzungen durch das Projektil, welche einen anhaltenden, schnellen Eintritt der Starre begünstigenden Tetanus hervorrufen; Verblutung mag an der Erscheinung ebenfalls Antheil haben. Durch Combination von Rückenmarksreizung mit Verblutung konnte Verf. eine sehr schnelle, der „kataleptischen“ nahestehende Starre erzeugen, die besonders hervortrat, wenn zur Vergleichung ein Fuss durch Nervendurchschneidung von den Krämpfen ausgeschlossen war.

Durch elektrische Reizung überzeugte sich *Onimus* (24) an einem Hingerichteten von der inspiratorischen Wirkung der Intercostales externi und von der exspiratorischen der interni; erstere sind zugleich die kräftigeren. Reizung des Peroneus longus lateralis senkt den inneren Fussrand und extendirt und abducirt ein wenig. Unerregbar werden von den Muskeln zuerst das Zwerchfell und die Zunge, dann die Gesichtsmuskeln, später erst die Kaumuskeln (Masseter $2^1/_2$ bis 3 Stunden p. mortem). An den Extremitäten sterben die Extensoren fast eine Stunde vor den Flexoren ab. Die Rumpfmuskeln, besonders die Bauchmuskeln, sind noch nach 5—6 Stunden erregbar. Gegen Ende zeigt sich deutlich die sog. idiomusculäre Contraction.

Hermann (25) hat seine Untersuchungen über den Elektrotonus (vgl. Bericht 1872, p. 492) fortgesetzt. An einem Cylinder von Zinksulphatlösung mit Platindrahtkern, dem an einer Strecke ein Strom zugeleitet, und von welchem an einer anderen Strecke zur Boussole abgeleitet wird, zeigen sich weiter folgende Erscheinungen: 1) Mit Zunahme des Querschnitts der Flüssigkeit zwischen durchflossener und abgeleiteter Strecke wachsen die abgeleiteten Ströme von Null ab zuerst schnell, dann langsamer. 2) Die abgeleiteten Ströme sind schwächer, wenn bei sonst gleichen Verhältnissen der eine der beiden Leiter, oder beide, dicht hinter der abgeleiteten Strecke abbricht. 3) Die Anbringung eines Seitenzweiges der Leitercombination verstärkt die abgeleiteten Ströme hinter der Verzweigungsstelle, schwächt sie dagegen in dem neben dem Zweige verlaufenden Stammrohr. Diese Versuche, welche sich aus der früher gegebenen Theorie der abgeleiteten Ströme erklären lassen, haben ihre Analogie auch am Nerven. Der erste ist hier identisch mit einem schon von Grünhagen und in anderer Form von Roeber angestellten Versuch, dem Verf. folgende Gestalt gibt: Zwischen durchflossener und abgeleiteter Nervenstrecke hängt der Nerv schlingenförmig in einen Trichter herab, in den man durch eine Vorrichtung ohne Lüftung der feuchten Kammer verdünnte Kochsalzlösung eintreten lassen kann; wird so die Nervenschlinge in Flüssigkeit eingetaucht, so wird der elektrotonische Strom augenblicklich viel stärker. Den Roeberschen Versuch, wonach Anlegung eines leitenden Bogens zwischen

durchflossener und abgeleiteter Strecke den Elektrotonus verstärkt, modificirt Verf. so, dass er den im angelegten Zwischenbogen auftretenden elektrotonischen Strom compensirt, wodurch die verstärkende Wirkung des Zwischenbogens wieder aufgehoben wird. Verf. zeigt, dass der Versuch, dessen theoretische Begründung er gibt, nicht, wie Grünhagen und Röber meinten, für eine spezielle elektrotonische Theorie entscheiden kann. Vielmehr ergibt die Theorie, dass bei *jedem* Leitersystem die Anlegung eines leitenden Bogens diejenige Veränderung der Spannungen zur Folge hat, welche der im angelegten Bogen vorhandene Stromzweig an sich bewirken würde. Die Kernpolarisation des Nerven wird durch die Anlegung des Bogens an die Zwischenstrecke oder Eintauchen derselben in Flüssigkeit in der Zwischenstrecke gleichmässiger vertheilt, als sie sonst wäre, was Verf. auch an einem Modell unter Benutzung der Nobili'schen Ringe direkt darthut. — Für die intramuscularen Nervenenden ergeben die angeführten Thatsachen, dass bei Durchströmung des Nervenstammes der Elektrotonus sich auf jene erstreckt, und an den letzten Enden geschwächt ist durch die Nähe des Endes und die vielfache Verzweigung, verstärkt dagegen durch die leitende Umhüllung mittels der Muskelsubstanz. — Schliesslich zeigt Verf., dass auch die von Pflüger durch Reizversuche entdeckte Verschiebung des Indifferenzpunktes der durchflossenen Strecke mit der Stromstärke seiner Theorie des Elektrotonus nicht widerspricht.

Derselbe (26) hatte die von Bernstein gefundene negative Erregungsschwankung des extrapolaren Elektrotonus und die von ihm selbst gefundene positive Erregungsschwankung des polarisirenden Stromes (s. Ber. 1872, p. 493) auf den Satz zurückgeführt, dass *die Nervenerregung beim Uebergang zu stärker positiv oder schwächer negativ polarisirten Nervenstellen an Grösse zunimmt, in den entgegengesetzten Fällen abnimmt.* In der vorliegenden Abhandlung zeigt er, dass sich die hauptsächlich von Pflüger beobachteten Erscheinungen, aus welchen derselbe schloss, dass der Katelektrotonus die Erregbarkeit erhöhe, der Anelektrotonus sie herabsetze, sich eben so gut ohne Annahme von Erregbarkeitsveränderungen aus dem obigen Satze erklären lassen. Denn bei der Reizung im Katelektrotonus geht die Erregung von negativ polarisirten Stellen aus und schreitet zu schwächer negativen oder unpolarisirten vor, muss also an Intensität zunehmen; umgekehrt bei Reizung im Anelektrotonus. Die von Pflüger festgestellte Thatsache, dass bei Reizung in suprapolarem Katelektrotonus für starke polarisirende Ströme statt verstärkter geschwächte Zuckung auftritt, und welche Pflüger durch die erschwerte Leitung in der zwischen Reizstelle und Muskel liegenden anelektrotonisirten Strecke erklärt hat,

leitet Hermann davon ab, dass bei starker Polarisation die Erregung die Kathode nicht überschreiten kann, weil sie bei der Annäherung an dieselbe so sehr geschwächt wird, dass sie verschwindet. Dies konnte Verf. auf zwei Wegen direkt nachweisen. Der eine bestand in der Vergleichung der Reizerfolge intra- und extrapolarer katelektrotonischer Stellen; bei starken Strömen blieb die Zuckung immer in dem Falle aus, wo die Erregung die Kathode selbst zu überschreiten hatte, d. h. im Falle des aufsteigenden Stromes bei Reizung der extrapolaren, im Falle des absteigenden Stromes bei Reizung der intrapolaren Katelektrotonusstelle. Das zweite Verfahren bestand in der früher vom Verf. nachgewiesenen positiven Schwankung des polarisirenden Stromes (s. oben). *Diese bleibt bei starken Strömen jedesmal aus, wenn die Reizstelle auf der Kathodenseite liegt.* H. versuchte auch unter Benutzung des intramuscularen Elektrotonus ein Experimentum crucis zwischen seiner und Pflüger's Erklärung der elektrotonischen Erregungsveränderungen anzustellen. Liegt die durchflossene Strecke dem Muskel sehr nahe, so wird es in der unteren Hälfte derselben Punkte geben, welche gleichnamig, aber schwächer polarisirt sind, als die letzten Nervenenden im Muskel; die Reizung an diesen Punkten muss dann nach der Pflüger-schen Theorie ein entgegengesetztes Resultat geben, als nach der des Verf., z. B. bei aufsteigendem Strom nach der ersteren geschwächte, nach der letzteren verstärkte Zuckung. In der That fand Verf. sowohl mit galvanischer als mit chemischer Reizung in der unteren Hälfte des Muskels Punkte, welche bei jeder Stärke des polarisirenden Stromes das Umgekehrte von dem zeigten, was nach der Pflüger'schen Theorie zu erwarten schien. [1]) Später jedoch (27) fand er, dass dies Resultat davon herrührte, dass der Nerv in der oberen Hälfte der langen durchflossenen Strecke, wegen der Stümpfe der Oberschenkeläste, dicker ist als in der unteren, wodurch der wahre Indifferenzpunkt der Strecke nach unten verschoben wird. Ein anderes Experimentum crucis bestand in der Verschiebung des ganzen, unter sich festen Elektrodensystems gegen den Muskel hin; bei aufsteigendem Strome muss die katelektrotonische Verstärkung der Zuckung durch diese Verschiebung grösser, die anelektrotonische Schwächung aber gleichzeitig kleiner werden; bei absteigendem Strome umgekehrt. Dies zeigten in der That die Versuche.

Aus seiner Theorie, deren mathematische Formulirung und schematische Darstellung im Original nachzulesen ist, erklärt Verf. auch

[1]) Verf. beschreibt bei diesem Anlass einen compendiösen Elektrodenträger, welcher gestattet, einem Nerven eine grosse Anzahl unpolarisirbarer Elektroden anzulegen.

die Erregungserscheinungen am Querschnitt des Nerven. In Folge des Nervenstroms muss nämlich der Nerv in der Nähe des Querschnitts negativ polarisirt sein, mit einer nach dem Aequator hin abnehmenden Intensität. Werden nun Erregungen nach dem Querschnitt hin geleitet, so müssen sie in der negativ polarisirten Strecke beständig abnehmen; hieraus folgt, dass die Negativität der Erregung am Querschnitt schwächer ist als in der Continuität des Nerven; dies gibt einen dem Nervenstrom entgegengesetzten Erregungstrom, die du Bois'sche negative Schwankung. Wird umgekehrt eine dem Querschnitt nahe Nervenstelle gereizt, so muss die Erregung beim Ablauf nach den unpolarisirten Nervenstellen zunehmen, woraus sich die scheinbare Erregbarkeitserhöhung in der Nähe des Querschnitts ergibt. — Ausserdem beobachtete Verf., dass der durch die Schliessung des polarisirenden Stromes häufig auftretende Tetanus durch gewisse Lagen der durchflossenen Strecke begünstigt wird, nämlich bei aufsteigendem Strom durch eine Lage nahe dem Muskel, bei absteigendem durch hohe Stromlage. Auch dies lässt sich aus dem Satze des Verf. erklären.

Bernstein (28) berichtet, dass bei maximaler oder nahezu maximaler Reizung des Nerven mit Induktionsschlägen die Erfolge stärker werden, wenn die Reizstelle im Anelektrotonus liegt, schwächer, wenn im Katelektrotonus. Er stellt auf Grund dieser Beobachtung folgenden Satz auf: *Im Anelektrotonus ist die Auslösung der Erregung erschwert*, daher verminderte Wirkung schwacher Reize, ***das überhaupt auslösbare Erregungsmaximum aber vergrössert; im Katelektrotonus dagegen die Auslösung erleichtert, das Erregungsmaximum aber vermindert.***

Hermann (29) konnte diese Erscheinung nicht bestätigen und wendet ausserdem ein, dass eine maximale Nervenerregung weit stärker sei als zur Auslösung des Zuckungsmaximums im Muskel nöthig ist, so dass Verstärkung dieser Nervenerregung am Muskel gar nicht zur Wahrnehmung kommen könnte. Er vermuthet Täuschungen durch mangelhafte Isolation.

Bernstein (28) schliesst an seine Angabe eine neue molekulare Theorie des Elektrotonus, welche die galvanischen und die Erregungserscheinungen umfasst. Gegen diese Theorie werden von *Hermann* (29) physikalische und physiologische Einwände erhoben. Die sich an diesen Streit knüpfende Diskussion (30, 32) ist im Original nachzulesen.

Grünhagen (31) vindicirt sich die Priorität für die von Hermann (Ber. 1872. S. 492) aufgestellte Theorie des Elektrotonus; vgl. hiergegen (32).

Severini (33) glaubt durch gewisse Wirkungen des Ozons auf das

Verhalten des Nerven hinsichtlich des Zuckungsgesetzes einen restituirenden Oxydationsprocess, im Sinne der vom Ref. für den Muskel aufgestellten Lehre, nachgewiesen zu haben, der zugleich hemmend auf die Erregung wirkt, und durch Ozon eingeleitet wird. Auch der Pflüger'sche Anelektrotonus sei hierauf zurückzuführen, indem Ozon an der Anode sich abscheide.

Als Interferenz zweier elektrischer Erregungen bezeichnet *Valentin* (34) den Einfluss, den zwei gleichzeitige an verschiedenen Nervenstellen applicirte Ströme gegenseitig auf ihre erregende Wirkung ausüben. Er hält diese Einflüsse, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss, für wirkliche Interferenzen zweier Reizwellen.

Dew-Smith (35) behandelt dieselbe Frage wie Valentin. Er findet, dass bei gleichzeitiger Reizung zweier Nervenstellen der Effekt derselbe ist, als wenn nur die untere gereizt würde. Erfolgt aber die eine Reizung ein wenig später als die andere, gleichgültig in welcher Reihenfolge, so findet Superposition der Zuckungen statt. (Dies Resultat kann aus der Helmholtz'schen Superpositionslehre erklärt werden ohne die Annahme des Verfs., dass die obere Erregung durch die ihr entgegenkommende untere verhindert wird zum Muskel zu gelangen.)

Bernheim (36) stellte unter Bernstein's Leitung neue Vergleichungen der Reizerfolge bei longitudinaler, schräger und querer Durchströmung des Nerven oder Muskels an; das Gebilde wurde auf eine rechteckige mit Kochsalzlösung getränkte Thonplatte gelegt, die eine Winkeleintheilung trug, und der an zwei gegenüberliegenden Seiten unpolarisirbare Längselektroden anlagen. Verf. leitet aus seinen Versuchen ab, dass die Zuckungsgrössen genau dem Cosinus der Winkel zwischen Faserrichtung und Elektrodenlinie proportional seien. Dies Resultat rührt aber nur von einem durch die ganze Arbeit durchgehenden Fehler in der logarithmischen Berechnung her, und die richtigen Zahlen (vgl. 38) bestätigen nur ganz ungefähr den schon bekannten Satz, dass die Reizwirkung im Allgemeinen um so schwächer ist, je grösser der oben bezeichnete Winkel.

Filehne (37) zeigt, dass bei der Hitzig'schen Anordnung zu Versuchen über quere Durchströmung von Nerven (s. Ber. 1872. S. 499) in Wahrheit immer Längsströme, nämlich con- oder divergirende Strombüschel vorhanden sind und dass bei solchen Versuchen der Nerv immer im Sinne derjenigen Elektrode reagirt, von welcher Stromfäden von grösserer Dichte ausgehen. Tritt z. B. der Strom in einen Nerven ein durch einen seiner einen Seite in grösserer Ausdehnung anliegenden anderen Nerven oder einen Thonstreifen, aus dagegen durch eine gegenüber nur einen Punkt berührende Elektrode, so reagirt der Nerv im

Sinne des Zuckungsgesetzes so, als ob die dem Muskel nähere Elektrode positiv wäre, also wie beim aufsteigenden Strom.

Nach *Valentin* (39) erhält man noch Muskeltetanus, wenn der den Nerven durchfliessende Strom 3000—4000mal in der Sekunde geschlossen und geöffnet wird. Bei starken Strömen wirken noch Schlussdauern von $^1/_{8333}$ Sekunde. Mit zunehmender Reizfrequenz geht der Tetanus in einen intermittirenden Tetanus über und schliesslich tritt nur die von Bernstein so genannte Anfangszuckung auf. Wirkungsfähige Induktionsschläge entstehen noch bei weniger als $^1/_{5000}$ Sekunde betragender Schlusszeit der primären Rolle. Reizfrequenzen, welche den Froschnerven noch stark erregen, geben auf der Zunge keinerlei Empfindung.

Vulpian (41, 42) hat früher die merkwürdige Thatsache gefunden, dass nach Durchschneidung eines Hypoglossus der Lingualis derselben Seite auf Reizung Contractionen in der Zunge auslöst. Dies Motorischwerden ist aber nicht den eigentlichen Lingualisfasern, sondern den beigemischten Chordafasern zuzuschreiben, denn es bleibt aus, wenn ausser dem Hypoglossus auch die Chorda durchschnitten wird. Warum die Chordafasern den motorischen Einfluss, den sie vorher nicht hatten, nach Hypoglossusdurchschneidung gewinnen, ist ganz unerklärlich. Das Motorischsein beginnt etwa zur Zeit der Degeneration der Hypoglossusfasern, und schwindet merkwürdigerweise wieder, wenn die letzteren nach längerer Zeit sich regeneriren. Diese Thatsachen machten nun den Schluss aus dem bekannten Versuch von Philipeaux und Vulpian über Vereinigung des centralen Lingualis- und des peripherischen Hypoglossusendes durchaus zweifelhaft, denn die motorischen Eigenschaften des ersteren konnten einfach von seinen beigemischten Chordafasern herrühren, die sich mit den peripherischen Hypoglossusenden vereinigten. Wirklich fand Vulpian, dass die Reizung des Lingualis erfolglos bleibt, wenn man nach geschehener Vereinigung der beiden Nervenstümpfe die Chorda durchschneidet und erst einige Tage nach letzterer Operation die Prüfung vornimmt. Vulpian hält es also von Neuem für zweifelhaft, ob die Nerven doppelsinniges Leitungsvermögen besitzen.

Eckhard (43) konnte die eben erwähnte Beobachtung von Vulpian über das Motorischwerden des Lingualis nach Durchschneidung des Hypoglossus, welcher sich Cyon angeschlossen hat, nicht bestätigen. Er reizte in drei Fällen 4 Monate, in einem 4 Wochen nach der Hypoglossusdurchschneidung. Nur bei elektrischer Reizung sah er zuweilen Bewegungen, die er aus Stromschleifen erklärt. (Vielleicht fiel die Reizung in eine Zeit, wo das Phänomen nach Vulpian's neuerer Angabe schon geschwunden ist.)

Hayem (44) theilt zur Frage von den trophischen Nerven zwei Fälle mit, in denen nach Nervenverletzungen entzündliche Ernährungsstörungen auftraten.

Bei Gelegenheit eines Aufenthalts in Viareggio bei Pisa, wo es sehr viele Zitterrochen (Torpedo narke s. ocellata) gibt, untersuchte *Boll* (47) einige physiologische Punkte. Wie frühere Untersucher legte er dem frisch gefangenen Fisch zwei den elektromotorischen Flächen (von Bauch und Rücken) entsprechende Stanniolblätter an, die mit einem Elektrodenpaar für Froschnerven leitend verbunden waren. Der Froschschenkel zuckt bei jeder Reizung der Lobi oder Nervi electrici, sei es durch Schliessungen oder Oeffnungen eines constanten Stroms, sei es durch Inductionsschläge. Beim Tetanisiren des Organs von seinem Nerven aus geräth er in Tetanus. Um die zuerst von du Bois-Reymond aufgeworfene Frage zu lösen, warum der Fisch durch seinen eigenen Schlag nicht erregt werde, constatirte Verf. zunächst, dass die freigelegten motorischen Nerven der Torpedo (am bequemsten der mächtige platte dem Plexus cervicobrachialis entsprechende Nerv), mögen sie vom Centrum getrennt sein oder nicht, auf den durch den beschriebenen Apparat zugeleiteten Schlag des Organs ebenso reagiren wie Froschnerven. Auch den elektrischen Nerven selbst kann man auf diese Weise erregen. Jedoch zeigten sich bei direkter elektrischer Reizung die Froschnerven viel erregbarer als die Torpedonerven.

Verf. vermuthete nun den Grund der Immunität des Fisches gegen seine Schläge in einer gleichzeitig mit der centralen Erregung des elektrischen Organs erfolgenden centralen Einwirkung auf die motorischen Nerven, durch welche deren elektrische Erregbarkeit herabgesetzt würde. Diese Hypothese glaubt Verf. durch folgenden Versuch bestätigt zu haben: Er durchschneidet einem frischen Thier zuerst sämmtliche elektrische Nerven, um der Erschöpfung des Organs vorzubeugen, und darauf einzelne motorische Nerven. Reizte er jetzt die elektrischen Nerven, so zuckten jedesmal diejenigen Muskeln, deren Nerven durchschnitten waren. (Hiernach müsste man sich aber jenen erregungshindernden centralen Einfluss continuirlich, und nicht wie Verf. meint mit der centralen Erregung des elektrischen Organs, die ja in diesem Versuch eigentlich gar nicht stattfindet, verbunden vorstellen. Hiergegen spricht aber wiederum, dass die noch mit dem Centrum verbundenen motorischen Nerven, wie oben angegeben, nicht weniger erregbar sind als durchschnittene. Ref.)

Ueber einige toxikologische Versuche an Torpedo s. unten unter Gifte.

Die Reaction des frischen elektrischen Organs fand Verf. deutlich

alkalisch; auch anhaltender Tetanus (durch Strychnin) ändert hieran nichts. 6—10 Stunden nach dem Tode wird das Organ sauer, ohne dass Tetanus beschleunigend wirkte.

[*Hällstén* (48) hat in geistreicher Weise die auf die Thätigkeit der Nerven und ihrer peripherischen Terminalorgane und die auf das Protoplasma bezüglichen Thatsachen mit sorgfältiger Berücksichtigung der Literatur zusammengestellt und zu einander in Beziehung zu bringen gesucht. Indem er den Axencylinder der Nervenprimitivfasern als ein eigenthümlicher Wellenbewegung fähiges Protoplasma auffasst, stellt er sich vor, dass diese Wellenbewegungen durch die Reize, welche z. B. die Sinnesorgane treffen, in verschiedener Weise ausgelöst und fortgeleitet, theils spezifische Empfindungen hervorrufen, theils, auf die Muskelfasern und Drüsenzellen übertragen, diese in die ihrer Natur entsprechende Thätigkeit versetzen. Er schliesst mit einer Hinweisung auf die von Fechner in seiner Psychophysik Th. II. S. 281 u. flgde. entwickelte Hypothese. Neue Thatsachen werden in dieser Abhandlung nicht beigebracht. *P. L. Panum.*]

II.

Rückenmark. Gehirn.

1) *Dentan, P.,* Quelques recherches sur la régénération de la moelle épinière. Dissert. inaug. Bern 1873. 8. 44 S.
2) *Hayem, G.,* Des altérations de la moelle consécutives à l'arrachement du nerf sciatique chez le lapin. Arch. d. phys. norm. et pathol. Bd. V, p. 504—511.
3) *Cyon, E.,* Ueber den Einfluss der hinteren Wurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 347—348. (Aufrechterhaltung der Angaben des Verf. u. Steinmann's gegen die Einwände v. G. Heidenhain.)
4) *Goltz, F.,* Ueber das Centrum des Erectionsnerven. Vorl. Mittheilung. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 582.
5) *Derselbe,* Ueber die Funktionen des Lendenmarks der Frösche. Unter Mitwirkung von Dr. A. Freusberg. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 460 bis 498.
6) *Eckhard, C.,* Ueber den Verlauf der Nn. erigentes innerhalb des Rückenmarks und Gehirns. Eckhard's Beiträge z. Anat. und Physiol. Bd. VII, p. 67—80.
7) *Derselbe,* Die Erektion bei Vögeln betreffend. Centralbl. für d. med. Wiss. 1873. p. 835.
8) *Oser, L.,* und *Schlesinger, W.,* Experimentelle Untersuchungen über Uterusbewegungen. Wiener med. Jahrbücher. 1872.
9) *Schlesinger, W.,* Ueber Reflexbewegungen des Uterus. Wiener med. Jahrbücher. 1873.
10) *Derselbe,* Ueber die Centra der Gefäss- und Uterusnerven. Wien. Wochenschr. 1873. Nr. 41—45.

11) *Cyon, E.*, Ueber die Innervation der Gebärmutter. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 349—351.
12) *Derselbe*, Ueber den Einfluss der Temperaturveränderungen auf die centralen Enden der Herznerven. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 340—346. Taf. IVb.
13) *Foster, M.*, On the effects of a gradual rise of temperature on reflex actions in the frog. Studies from the physiol. labor. at Cambridge. P. I, p. 36—44. (Auch in Journ. of anat. and physiol. Bd. VIII.)
14) *Rossbach, J. M.*, Ueber den Einfluss der künstlichen Respiration auf Strychninvergiftung. Centralbl. für d. med. Wiss. 1873. p. 369—371.
15) *Jochelsohn, J.*, Ueber den Einfluss der künstlichen Respiration auf Strychninvergiftung. Verhandl. der phys.-med. Ges. in Würzburg. N. F. Bd. V, p. 107—128.
16) *Filehne, W.*, Ueber Apnoe und die Wirkung eines energischen Kohlensäurestromes auf die Schleimhäute des Respirationsapparats und über den Einfluss beider auf verschiedene Krampfformen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1873. p. 361—381.
17) *Dittmar, C.*, Ueber die Lage des sogenannten Gefässcentrums in der Medulla oblongata. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Kl. 1873. p. 449—469.
18) *Cyon, E.*, Zur Lehre von der reflektorischen Erregung der Gefässnerven. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 327—337.
19) *Gierke*, Die Theile der Medulla oblongata, deren Verletzung die Athembewegung hemmt, und das Athmungscentrum. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 583 bis 600. Taf. VIIa.
20) *Curschmann, H.*, Klinisches und Experimentelles zur Pathologie der Kleinhirnschenkel. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XII, p. 356—376.
21) *Hitzig, E.*, Untersuchungen zur Physiologie des Gehirns. Vierte Abhandlung. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1873. p. 397—435. Taf. IXB.
22) *Nothnagel, H.*, Experimentelle Untersuchungen über die Funktionen des Gehirns. Arch. f. pathol. Anat. Bd. LVII, p. 184—214. Taf. IV, Fig. 1—4. Bd. LVIII, p. 420—436. Taf. XII, Fig. 1—3.
22a) *Derselbe*, Die Exstirpation beider Nuclei lenticulares. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 882—883.
23) *M'Kendrick, J. G.*, Observations and experiments on the corpora striata and cerebral hemispheres of pigeons. Edinburgh 1873. 8. 32 S. 1 Taf.
24) *Fournié, E.*, Mémoire sur les localisations cérébrales et sur les fonctions du cerveau. Compt. rend. T. LXXVII, p. 335—339.
25) *Derselbe*, Recherches expérimentales sur le fonctionnement du cerveau. Paris. 1873.
26) *Hughlings Jackson J.*, On the anatomical and physiological localisation of movements in the brain. Lancet. 1873. Bd. I, p. 84. 162. 232.
27) *Bouillaud*, Sur une question relative à la parole, à l'état normal et anormal. Compt. rend. Tom. LXXVI, p. 1388—1390.
28) *Derselbe*, Nouvelles recherches cliniques sur la localisation, dans les lobes cérébraux antérieurs, de l'action par laquelle le cerveau concourt à la faculté psycho-physiologique de la parole. Compt. rend. T. LXXVII, p. 5—13.
29) *Chevreul*, Deux remarques relatives à la communication de M. le Dr. Bouillaud. Compt. rend. T. LXXVII, p. 13—18.
30) *Bouillaud*, Recherches et considérations nouvelles, propres à confirmer la

localisation, dans le cervelet, du pouvoir coordinateur etc. Compt. rend. T. LXXVII, p. 159–163.
31) *Chevreul,* Observations relatives à la communication précédente de M. Bouillaud. Compt. rend. T. LXXVII, p. 225–226.
32) *Cappie, J.,* The causation of sleep. Edinburgh. Thin. 1872. 8. 76 S. (Ausführung einer schon 1854 vom Verf. im Edinb. med. Journ. publicirten Erklärung des Schlafs aus intracraniellen Circulationsveränderungen.)
33) *Czermak, J.,* Beobachtungen und Versuche über „hypnotische" Zustände bei Thieren. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 107—121.
34) *Preyer, W.,* Ueber eine Wirkung der Angst auf Thiere. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 177—179.
35) *Rosenthal, J.,* Studien über Reflexe. Monatsber. d. Berlin. Acad. 1873. p. 104—107. Auch Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen. Bd. V, p. 13—16.
36) *Exner, S.,* Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Processe. Erste Abhandl. Die persönliche Gleichung. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 601—660. Taf. VIIb. Zweite Abhandl. Ueber Reflexzeit und Rückenmarksleitung. Ebend. Bd. VIII, p. 526—537.
37) *Delboeuf, J.,* Etude psycho-physique. Recherches théoriques et expérimentales sur la mesure des sensations et spécialement des sensations de lumière et de fatigue. Bruxelles. Hayez. 1873. 8. 116 S.
38) *Plateau, J.,* Ueber die Messung physischer Empfindungen und das Gesetz, welches die Stärke dieser Empfindungen mit der Stärke der erregenden Ursache verknüpft. (Bull. de l'acad. de Belgique. T. XXXIII. 1772.) Poggendorff's Ann Bd. CL, p. 465—476.
39) *Mach, E.,* Physikalische Versuche über den Gleichgewichtssinn des Menschen. Sitzungsbericht der Acad. zu Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. 3. Abth. Bd. LXVIII, p. 124—140.
40) *Cyon, E.,* Ueber die Function der halbcirkelförmigen Kanäle. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 306—327.
40a) *Bloch, J.,* Ueber die Function der halbcirkelförmigen Kanäle des Gehör-Labyrinthes. Diss. inaug. St. Petersburg. 1873. (Russisch.)
41) *Riecker, A.,* Versuche über den Raumsinn der Haut des Unterschenkels. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IX, p. 95—103.
42) *Fazio, F.,* Sulla duplice sensibilità tattile e sull' eterotopia tattile. Napoli. 1873. 4. 18 S.
43) *Kramsztük, S.,* Die Symptomatologie der Verstümmelungen des Grosshirns beim Frosche. Arbeiten des phys. Laboratoriums in Warschau. 1873. 2. Hft. p. 99. (Russisch.)

Dentan (1) entfernte bei 7 jungen Hündchen (4—5 Tage alt) eine Querscheibe, resp. einen Cylinder, des Rückenmarks in der Gegend der unteren Brust- und oberen Lendenwirbel. Unmittelbar nachher zeigt sich Lähmung und Anästhesie der Hinterbeine (der Schwanz bewegt sich noch wie willkürlich), erhaltene Reflexthätigkeit in denselben, Incontinenz von Harn und Koth. 4 der Thiere konnten über den 5. Tag hinaus erhalten werden. Bei 2 derselben zeigte sich, bei einem nach 10 Wochen, beim andern sogar schon nach 1 Woche! unvollkommene, später immer zunehmende Restitution der willkürlichen Bewegungen; Empfin-

dungen waren nicht deutlich zu constatiren. Auch die Continenz für die Exkrete nahm zu. Die Reflexbewegungen waren verstärkt, dagegen bei den beiden noch paraplegischen Thieren fast verschwunden. Die anatomische Untersuchung der Rückenmarksnarbe erwies neugebildete Nervenfasern, aber keine Ganglienzellen.

Hayem (2) riss 2 jungen Kaninchen einen Ischiadicus aus und beschreibt die 2 Monate später gefundenen Veränderungen des Marks.

Goltz (4 und 5) durchschnitt bei jungen Hunden das Rückenmark an der Grenze zwischen Lenden- und Brusttheil. Die Wunde vernarbt bald, und die Thiere gehen erst spät an einer Art Decubitus zu Grunde, der sich an allen einem Druck ausgesetzten Stellen des Hinterkörpers ausbildet, und erschöpfende Geschwüre setzt, da die Thiere diese (unempfindlichen) Stellen nicht schonen.

An solchen Thieren sind nun zahlreiche Reflexbewegungen des Hinterkörpers noch erhalten, deren Centrum demnach im Lendenmark liegt. Vor Allem die Erektion, welche auf mechanische Reizung des Penis und der Unterbauchgegend, sowie durch Druck auf die Blase, oder blosses Herabhängenlassen des Thieres, ja scheinbar spontan, vermuthlich durch starke Füllung von Blase oder Mastdarm, eintritt. Zerquetscht man das Lendenmark mit einer Sonde, so bleibt sie aus. Verhindert wird sie wie viele andere Reflexe durch starke Reizung sensibler Nerven, und so bleibt sie auch unmittelbar nach der Markdurchschneidung aus. Am durchschnittenen Mark tritt die reflektorische Erektion besonders regelmässig auf, weil die bekannten hemmenden Einflüsse des Gehirns u. s. w. wegfallen. — An Kaninchen machte Freusberg analoge Beobachtungen. — Nach einem von Brachet angestellten Versuch an einem jungen Kater mit durchschnittenem Mark macht hinreichend anhaltende Penisreizung auch Ejaculation. Auch bei Menschen mit unterbrochener Markleitung machen viele sensible Reizungen Erektion. Goltz macht auf die analogen Verhältnisse des reflektorischen Begattungs- (Umarmungs-) Centrums beim Frosch aufmerksam, welches er früher studirt hat. Die Erektion selbst, deren Nerven von Eckhardt ermittelt worden sind, stellt Goltz der Einwirkung der Chorda tympani auf die Speicheldrüse an die Seite, und nimmt an, dass die Nervi erigentes die tonische Erregung der peripherischen vasomotorischen Centra (die er in den Lovén'schen Penisganglien sieht) herabsetzen, und so die cavernösen Räume erweitern.

An den operirten Thieren sah ferner Goltz, wenn auch weniger regelmässig, reflektorische Harnentleerung auf verschiedene mechanische Reize, z. B. Kitzeln der Aftergegend, besonders bei voller Blase; die Entleerung hat ganz den Charakter der normalen. Auch für sie also

liegt das Centrum im Lendenmark, und auch dieser Reflex wird durch sensible Reizungen gehemmt. Verf. nimmt an, dass dies Centrum durch Ausdehnung der Blase, vielleicht durch Eindringen eines Tropfens in die Urethra, in Erregung versetzt wird und der Einfluss des Willens sich darauf beschränkt, entweder die Entleerung geschehen zu lassen und sie durch die Bauchpresse zu befördern, oder sie durch angestrengte Contraktion des Sphincter zu verhindern. Auch kann das Centrum durch vom Hirn kommende Fasern, z. B. in Folge von Angst, ohne die sensible Reizung in Aktion versetzt werden; Verf. bezweifelt aber ob einfach durch den Willen. Wenn bei Rückenmarkskranken Blasenlähmung vorkommt, so ist dies wahrscheinlich Folge einer Lähmung des Lendenmarks, nicht der Leitungsunterbrechung zum Gehirn.

Führt man einem operirten Thier den Finger in den After ein. so erfolgt eine rhythmische Contraktion des Sphincter, etwa 20—25mal per Minute, welche durch sensible Reizungen ebenfalls gehemmt wird. Nicht blos der Sphincter, sondern auch der Mastdarm selbst hat im Lendenmark ein reflektorisches Centrum, denn ein tief eingeführtes Thermometer wird durch peristaltische Bewegung herausgedrängt, während es nach Zerstörung des Lendenmarks liegen bleibt. Nach letzterer Operation stellte sich in einem Falle nach 5 Stunden ein Durchfall ein, vielleicht durch heftige Peristaltik, wie sie Goltz bei Fröschen nach Zerstörung der Cerebrospinalorgane am Oesophagus und Magen beobachtet hat.

Nach der Durchschneidung des Marks zwischen Rücken- und Lendentheil werden die Hinterbeine anfangs wärmer und hyperämisch; nach einigen Tagen aber stellt sich der normale Zustand vollkommen wieder her. Wird dagegen jetzt das Lendenmark zerstört, so stirbt das Thier in spätestens 30 Stunden unter Hyperämie der hinteren Extremitäten und der Beckenorgane, und unter Anämie des Vorderkörpers. Führt man nur einen halbseitigen Schnitt durch das untere Ende des Lendenmarks, so tritt die Hyperämie nur auf der Seite des Schnittes auf, und man kann beobachten, dass diese Hyperämie nicht wieder zurückgeht (vgl. jedoch unten den Anhang). Goltz schliesst aus diesen zum Theil schon von Legallois gefundenen Thatsachen, dass das Lendenmark selbständige vasomotorische Centra enthalten muss, wie er schon früher für den Frosch die centrale vasomotorische Natur des Rückenmarks urgirt hat. Auch ausserhalb des Rückenmarks müssen noch Gefässcentra existiren, wie u. a. aus dem Ausbleiben der Erektion nach Zerstörung des Lendenmarks hervorgeht.

Schliesslich theilt Verf. einen auffallenden Versuch mit, in welchem nach Zerstörung des Lendenmarks die erhöhte Temperatur wieder

gesunken war und nun Durchschneidung des Ischiadicus noch starke Temperaturerhöhung des Beines hervorbrachte. Erst Tags darauf war sie verschwunden, und jetzt brachte eine neue Durchschneidung des peripherischen Nervenstumpfes von Neuem Temperaturerhöhung hervor.

Eckhard (6) beobachtet bei Kaninchen die Erektion an den Stümpfen der abgeschnittenen Corpora cavernosa penis, besonders an der zunehmenden Blutung der Schnittflächen. Die Erektionsnerven verlaufen beim Kaninchen auf zwei Wegen, erstens in der den Nn. erigentes des Hundes entsprechenden Bahn, zweitens in dem (1866 von Loeb beschriebenen) Analogon des Plexus hypogastricus superior des Menschen. Ausser direkter Reizung dieser Nerven ist nun nach Eckhard noch wirksam Reizung des Rückenmarks in der Lendengegend oder höher hinauf, ferner des Pons und des Grosshirns in der Gegend des Eintritts der Pedunculi. Bei den meisten Versuchen waren die Thiere curarisirt und die Vagi durchschnitten. Ist die eine der oben genannten Nervenbahnen durchschnitten, so tritt die Erektion bei Reizung des Marks noch durch die andere ein.

Derselbe (7) hat bei männlichen Enten einen den Nervi erigentes der Säugethiere analogen Nerven aufgefunden, über den er weitere Mittheilungen in Aussicht stellt.

Derselbe (43, p. 428) hält, Cyon und Aladoff gegenüber, seine Angabe aufrecht, dass Exstirpation des obersten Brustganglion bei Hunden keinen Diabetes erzeugt.

Oser und *Schlesinger* (8) empfehlen zu Uterusversuchen junge geschlechtsreife Kaninchen, die noch nicht geworfen haben; die Thiere werden curarisirt und die Athmung künstlich unterhalten. Wie am Darm ruft Erstickung auch am Uterus Contractionen hervor; 10—30 Sekunden nach der Athmungssuspension beginnt an den Tuben, dann auch am Cervix, eine allgemein werdende Contraction, bei der der Uterus blass, cylindrisch und starr wird, die Hörner sich bogenförmig aufstellen u. s. w. Auch nach Aortencompression tritt, wie Spiegelberg zuerst fand, Uteruscontraktion ein, aber viel später, erst nach 80—120 Sekunden. Wird gleichzeitig die Aorta comprimirt und die Athmung suspendirt, so tritt die Wirkung ebensoschnell ein wie nach Athmungssuspension allein. Ebensoschnell tritt die Contraktion ein bei rascher Verblutung, sowie nach der Kussmaul-Tenner'schen Verschliessung der Hirnarterien. Ist das Halsmark durchschnitten, so versagen die beiden letzteren Versuche, und die Athmungssuspension ruft erst nach so langer Zeit wie die Aortencompression Bewegung hervor. Durchschneidung des Vagus und Sympathicus am Halse hat keinen Einfluss auf die Erscheinungen. Die Verff. schliessen aus diesen Thatsachen, dass

der Uterus ein motorisches Centrum im Gehirn, wahrscheinlich im verlängerten Mark hat, das durch dyspnoisches Blut analog andern Centren erregt wird; ausserdem aber müssen im Uterus selbst (oder im untern Theil des Rückenmarks, vgl. Goltz, p. 448) Apparate liegen, welche durch dyspnoisches Blut erregt werden. Der ausgeschnittene Uterus zeigt ebenfalls schwache Bewegungen.

Schlesinger (9) findet weiter, dass Reizung des centralen Endes eines Rückenmarksnerven in 5—15 Sekunden starke Uterusbewegungen auslöst. Dieser Reflex bleibt nach Durchschneidung des Halsmarks aus, sein Sitz ist also im Gehirn. Obgleich der auf der Aorta herablaufende Plexus bei direkter Reizung sehr energische Uterusbewegungen auslöst (Frankenhäuser, vom Verf. bestätigt), bleibt doch der genannte Reflex nach Durchschneidung dieses Plexus meistens nicht aus; Verf. vermuthet daher noch andere motorische Uterusnerven in den Sacralnerven (Körner).

Schlesinger (10) gibt an, dass die von S. Mayer gefundene Blutdruckerhöhung bei Strychninvergiftung auch nach Durchschneidung des Halsmarks eintritt, zugleich auch starke Uteruscontraktionen. Bei Strychninthieren tritt ferner auch die dyspnoische Blutdrucksteigerung (auf Athmungssuspension) trotz Durchschneidung des Halsmarks ein, ja sogar mit den Traube-Hering'schen rhythmischen Druckschwankungen. Auch die reflektorische Drucksteigerung durch Reizung sensibler Nerven, welche sonst nach Halsmarkdurchschneidung fehlt, wird bei Strychninvergiftung nicht vermisst, und auch Uterusbewegungen werden jetzt durch dieselbe ausgelöst. Verf. vermuthet hiernach auch unterhalb der Medulla oblongata im Rückenmark vasomotorische Centra von ganz ähnlichen Eigenschaften wie die in der Med. oblong.; jedoch können dieselben erst nach Einwirkung von Strychnin durch ähnliche Mittel wie jene zu merklicher Wirkung erregt werden.

Cyon (11) behauptet auf Grund von Versuchen von Scherschewsky, dass die von Oser und Schlesinger u. A. beobachteten Uterusbewegungen junger Thiere nur Schrumpfungen durch Gefässcontractionen seien. Wirklich peristaltische Contraktionen der eigentlichen Uterusmusculatur können nur bei älteren, schon trächtig gewesenen Thieren beobachtet werden, und zwar: 1) durch Reizung der peripherischen Enden des Plexus uterinus; diese Wirkung bleibt aus nach Zuklemmung der Aorta; 2) durch Reizung der centralen Enden der ersten beiden Sacralnerven, wenn der Plexus uterinus unversehrt ist, auch nach Zuklemmung der Aorta; 3) durch Erstickung. Reizung sensibler Nerven bewirkt nur leichte Steifung und Erblassen, keine Peristaltik.

Cyon (12) findet mit Tarchanoff, dass die centralen Enden der

herzhemmenden Vagusfasern durch Erwärmung des das Gehirn durchströmenden Blutes um etwa 10° stark erregt werden, was Fick in seinen analogen Versuchen (über den Einfluss auf das Athmungscentrum) nicht gefunden hatte. Cyon unterwirft das Gehirn einer künstlichen Blutdurchströmung (curarisirte Hunde). Wird statt 36° warmen Blutes plötzlich 48° warmes durchgeleitet, so sinkt die Pulsfrequenz von 24 in 10 Sekunden plötzlich auf 5, um nach Durchschneidung beider Vagi wieder auf 27 zu steigen.

Goltz beobachtete bei seinen Versuchen über den Unterschied im Verhalten enthirnter und normaler Frösche, dass die ersteren in allmählich erwärmtem Wasser ohne Reflexaktion starr werden. *Foster* (13) findet, dass überhaupt die Reflexe (auch bei Strychninvergiftung) enthirnter Frösche ausbleiben, wenn das ganze Thier oder auch nur ein Bein, gleichgültig ob das gereizte oder das andere, bis etwa 30° erwärmt wird. Er schliesst hieraus, dass Wärme die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks vernichtet. Behirnte Frösche können in einem Stadium der Erwärmung, wo die eigentlichen Reflexe schon ausbleiben, noch Bewegungen ausführen.

Jochelsohn (14, 15), der unter Rossbach's Leitung sehr zahlreiche Versuche über die Wirkung der Apnoe auf den Verlauf der Strychninvergiftung bei Kaninchen angestellt hat, behauptet im Gegensatz zu Leube, dass die Krämpfe nicht verhindert werden und das Leben nur um 3—4 Stunden verlängert werden kann.

Diesen Angaben gegenüber hält *Filehne* (16) die Leube-Rosenthal'sche Angabe aufrecht. Er widerlegt ferner die Behauptung Brown-Séquard's (Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1872, p. 204), dass die lebhafte künstliche Respiration nur durch mechanische Reizung der Bronchialäste des Vagus, sowie des Phrenicus die Strychninwirkung hindere, und dass nach Durchschneidung der Vagi und nach Halsmarkdurchschneidung auch keine Apnoe mehr zu Stande komme. Verf. konnte nach den beiden letzteren Operationen, wenn auch in Folge der damit verbundenen Circulationsstörungen nur schwierig, in einigen Fällen unzweifelhafte Apnoe machen, und ferner durch diese auch bei durchschnittenen Vagis die Strychninkrämpfe hindern. Ferner hatte Brown-Séquard (a. a. O.) angegeben, dass man bei künstlich epileptisch gemachten Thieren den Krampfanfall, und ebenso die Verblutungs- und Strychninkrämpfe durch einen energischen Kohlensäurestrom gegen den hinteren Theil des Mundes oder den Larynx unterdrücken könne, und dies als eine Reflexhemmung durch chemische Reizung der obigen durch mechanische Reizung an die Seite gestellt (die Kratschmer'schen, 1870 angestellten Versuche über Reflexhemmung der Athmung durch

Erregung der nasalen Trigeminuszweige mittelst reizender Dämpfe erwähnt Brown-Séquard nicht). Filehne (der Kratschmer's Angaben bestätigt) fand auch diese Angaben Brown-Séquard's unrichtig. Er fand ferner, dass bei nach Brown-Séquard's oder Westphal's Methode epileptisch gemachten Meerschweinchen Apnoe den Krampfanfall nicht zu unterdrücken vermag.

Dittmar (17) suchte in Ludwig's Laboratorium die schon von Owsjannikow näher umschriebene Lage des vasomotorischen Centrums genauer festzustellen. Für systematische Schnittfolgen benutzte er einen Messerführer, der am Czermak'schen Kaninchenhalter so befestigt ist, dass er eine unveränderliche Stellung zum Kopf einnimmt; das das Messer enthaltende Stück kann durch eine feine Schraube parallel mit sich selbst verschoben werden. So fand er durch Beobachtung der Blutdruckveränderungen bei den Schnitten die untere Grenze des vasomotorischen Bezirks etwa 3 Mm. über der Spitze des Calamus, 1–1½ Mm. unterhalb des unteren Randes des Tuberculum laterale; die obere Grenze liegt in der Gegend der Fovea anterior, ungefähr am oberen Rande des Corp. trapezoides. Bezüglich der Begrenzung in den beiden andern Dimensionen wurde Verf. durch die Thatsache geleitet, dass im Rückenmark sowohl die centripetalen als die centrifugalen Fasern des Gefässcentrums in den Seitensträngen verlaufen, was für die ersteren schon Miescher und Nawrocki gefunden hatten, für die letzteren Verf. selbst feststellte. Die Fortsetzungen der Seitenstränge nehmen im Querschnitt des verlängerten Marks einen beträchtlichen Theil ein: nach innen grenzen sie, durch die den vorderen Spinalwurzeln analog entspringenden Hypoglossus- und Abducensfasern getrennt, an die Vorderstrangreste, welche zu beiden Seiten der Raphe liegen; nach aussen an die Fortsetzungen der Hinterhörner, nach hinten an die grauen Kerne des Bodens der Rautengrube. Wirklich konnte nun Verf. aus den Erfolgen der verschiedensten queren Partialschnittführungen innerhalb der oben bezeichneten vasomotorischen Strecke ersehen, dass das eigentliche Centrum in den Seitenstrangresten, und zwar in deren vorderstem Theile liegt. In diesem Raum liegt ein grauer Kern, von Dean und Kölliker als unterer, diffuser Theil der oberen Olive, von Clarke beim Kaninchen als anterolateral nucleus beschrieben. Beim Kaninchen ist der Kern 3 Mm. lang, 1—1½ Mm. breit und 2—2½ Mm. von der Raphe entfernt. Beim Menschen liegt er in der Gegend des Facialisaustritts an der medialen Seite des Facialisstamms. — Die Stelle entspricht derjenigen, deren Verletzung durch Piqûre Diabetes macht; auch bei der Piqûre kommt es nach Eckhard auf Verletzung weit vorn gelegener Theile, nicht blos des Bodens der Rautengrube an.

Gegen die Cyon'sche Angabe, dass Elimination des Grosshirneinflusses (z. B. durch Chloral) den pressorischen Einfluss sensibler Reizungen in einen depressorischen umwandelt, hatte Heidenhain eingewendet, dass dies nur von dem veränderten Einfluss auf die Athmung herrühre; als er die Thiere curarisirte, bewirkte die sensible Reizung auch bei Chloralnarkose Erhöhung des Blutdrucks. *Cyon* (18) findet diesen Versuch wegen der unbekannten gegenseitigen Beeinflussung von Chloral und Curare nicht beweisend. Er stellte deshalb mit Tschirieff neue Versuche an, in welchen das Curare vermieden wurde; in einem Theil der Versuche wurde künstliche Respiration eingeleitet und Vagi und Phrenici durchschnitten. Auch so beobachtete er in der Chloralnarkose stets depressorischen Einfluss der Ischiadicusreizung, obwohl die Veränderung der Athmung entweder gleichsinnig mit der beim nicht narkotisirten Thier oder in beiden Fällen gänzlich ausgeschlossen war.

Gierke (19) machte in Heidenhain's Laboratorium am verlängerten Mark von Kaninchen genaue Durchschneidungsversuche mit nachfolgender Erhärtung und mikroskopischer Untersuchung, um über die Existenz und Lage des Athmungscentrums ins Klare zu kommen, worüber zwischen Flourens, Brown-Séquard und Schiff Controversen bestehen. Wie Schiff u. A. fand er, dass Querschnitte in der Gegend des Endes des Calamus scriptorius die Athmung vollständig aufheben. Wenn man nun in dieser Höhe beschränkte Querschnitte von innen nach aussen vorschreitend macht, so zeigt sich, dass man die Hypoglossuskerne, ferner auch die Alae cinereae (sogen. Vaguskerne) durchschneiden und exstirpiren kann, ohne die Athmung zu beseitigen, wenn ein jederseits hart nach aussen vom Vaguskern liegendes Längsbündel unversehrt bleibt. Dies von verschiedenen Anatomen erwähnte Bündel differenzirt sich von den zum Vagus- und Glossopharyngeuskern ziehenden Querfasern, indem es nicht in die Kerne eintritt, sondern nach hinten (im Sinne horizontaler Thieraxe) umbiegt und im Anfangstheil des Rückenmarks in das Netzwerk zwischen Vorder- und Hinterhorn übergeht. Der Verlauf dieser Fasern ist nicht ganz gradlinigt. Verletzung dieser Fasern bewirkt Störungen der Athmung, bei gewissen Lagen des Schnittes sowohl der Kopf- als der Rumpfathmung. Der Stillstand ist bei beidseitiger Durchschneidung dauernd, bei einseitiger zwar bilateral, aber nur auf der verletzten Seite dauernd. Ein eigentliches Athmungscentrum konnte Verf. nicht auffinden, und er vermuthet daher, dass ein solches im gewöhnlichen Sinne gar nicht existirt, sondern dass alle Kerne, mit denen jenes Bündel in Verbindung tritt, zusammen die centrale Innervation der Athmung besorgen, und dass das Bündel eine

wichtige und unentbehrliche intercentrale Verbindung derselben darstellt.

Curschmann (20) legte bei Kaninchen (und einigemal auch bei Hunden und Pferden) durch Oeffnung der Membrana obturatoria und Wegnahme eines Stücks vom Hinterhauptknochen die Gegend zur Seite der Medulla oblongata blos und durchschnitt auf einer Seite den vorderen und hinteren Kleinhirnschenkel; er beobachtete wie Rolando als constante Folge Hinfallen der Thiere auf die verletzte Seite und Verharren in dieser „Seitenzwangslage“, in die sie nach künstlicher Umdrehung stets direkt wieder sich zurückdrehen. Eigentliche Zwangsbewegungen kommen nicht vor, ebensowenig Verdrehung der Augen. Denselben Erfolg hat auch Verletzung des Brückenschenkels. Rollbewegungen nach der verletzten Seite hin, nebst Augenverdrehungen, beobachtete Verf. nur bei Verletzung der Kleinhirnhemisphären, der Seitentheile des Pons und des Tuberculum acusticum. Die oben erwähnte Seitenzwangslage beobachtete Verf. auch bei einer 39jährigen Frau, bei der die Sektion einen hämorrhagischen Erweichungsheerd im Kleinhirnschenkel nachwies.

Hitzig (21) ergänzt seine 1870 und 1871 gemachten Mittheilungen durch Folgendes: Wird von den beiden Elektroden nur eine auf einen motorische Wirkungen auslösenden Bezirk (ein sogen. „Centrum“) aufgesetzt, die andere in der Nähe, so ist der wirksame Minimalstrom (von 10 Meidinger'schen Elementen abgeleitet) kleiner, wenn die erstgenannte Elektrode die Anode ist, und noch kleiner, wenn sie unmittelbar vorher Kathode gewesen ist. Sehr tiefe Aethernarkose bis zu vollständigem Erlöschen der Reflexe macht einzelne der Bezirke unwirksam, andere nicht. Morphium dagegen lässt die Wirkungen bestehen, macht sie sogar zuweilen regelmässiger. Auch Apnoe stört die Wirkungen durchaus nicht. Die Reflexe werden nach Verf. durch Apnoe nicht aufgehoben.

Wirksame Stellen für die Augenmuskeln konnten früher nicht aufgefunden werden, weil dieselben theilweise mit denen für den Facialis zusammenfallen, so dass Lidschluss die Bulbusbewegungen verdeckte. Nachdem aber der Facialis durchschnitten ist, kann man Bewegungen bei Reizung der Facialisstelle beobachten; dieselben sind wegen des Antagonismus der Muskeln geringfügig, werden aber deutlicher, wenn man die Muskeln bis auf einen durchschneidet.

Aus den übrigen Theilen des Aufsatzes ist hier nur zu erwähnen, dass Verf. am Menschenhirn die Scheitelregion für das Analogon des motorisch wirksamen Theils der Oberfläche am Hundehirn hält.

Nothnagel (22) wandte folgende, von Heidenhain angegebene

Methode zu beschränkten Läsionen des Gehirns an. Nach Spaltung der Kopfhaut (bei Kaninchen) wird mit einer kurz abgeschliffenen Mikroskopirnadel, deren Heft als Schutzleiste dient, der Schädel durchbohrt und nun ein ganz kleines Tröpfchen concentrirter Chromsäurelösung durch eine feine silberne Canüle in das Hirn eingespritzt. Die Thiere leben nach dieser wenig eingreifenden Operation meist mehrere Wochen. Man findet einen grüngefärbten harten Herd in der Hirnsubstanz, da wo der Tropfen seinen Sitz hatte. Auf diese Weise fand Nothnagel, dass ein Heerd an der Convexität des Kaninchenhirns, etwa 12—16 Mm. (letztere Zahl für grosse Thiere) von der vorderen Spitze des Grosshirns (ohne Lobus olfactorius), und etwa 2 Mm. von der grossen Mittelspalte entfernt, zur Folge hat, dass die gegenüberliegende Vorderpfote beim Gehen etwas ungeschickt aufgesetzt wird, und in die verschiedensten Lagen gebracht werden kann, ohne dass das Thier sie zurückzieht. Das Bein ist weder unempfindlich noch gelähmt, nur der sogen. „Muskelsinn“ ist aufgehoben. Am Hundehirn gibt es eine analoge (schon 1870 von Fritsch und Hitzig gefundene, nach diesen nur auf das Vorderbein, nach Nothnagel hier auch auf das Hinterbein wirkende) Stelle am äusseren Ende des Gyrus postfrontalis. Die Störung geht nach einigen Wochen vorüber. — Etwas weiter nach hinten und nach der Seite liegt eine Stelle der Rinde, deren Zerstörung eine 6—10 Tage dauernde Deviation der beiden gegenüberliegenden Extremitäten nach innen, und der gleichseitigen nach aussen hervorbringt. Ganz ähnliche Deviationen, mit Neigung zum Reitbahngang, erhält man nach Zerstörung verschiedener Stellen der weissen Substanz, besonders in der Umgebung des Ammonshorns; an anderen Stellen des Marks, z. B. am Streifenhügel, tritt diese Folge nicht ein. Diese Deviationen können nur auf wirklichen motorischen Lähmungen beruhen. — Auch bei Verletzungen im Linsenkern treten sie ein, und zwar wenn die Verletzung dessen vorderen Theil oder Mitte betrifft, ausserdem eine Verkrümmung der Wirbelsäule nach der Seite (Skoliose), mit der Convexität nach der unverletzten Seite hin; auch sie ist Folge einer Paralyse, wie man an der Leichtigkeit des Gradstreckens erkennt.

Verletzungen im Streifenhügel, und zwar an einer beschränkten (vom Verf. als Laufknoten, Nodus cursorius bezeichneten) Stelle, nahe dessen freiem dem Ventrikel zugekehrten Rande, etwa in der Mitte seiner Länge, erzeugen nach 2—10 Minuten ruhigen Dasitzens ein zuerst unterbrochenes, dann immer stürmischeres und anhaltenderes Vorwärtsspringen des Thieres, bis es nach 1/4—1/2 Stunde erschöpft niedersinkt. Ist die Zerstörung etwas umfangreicher, so besteht wiederum jene eben beschriebene Deviation, die auch bei jeder anderen

Verletzung im Streifenhügel vorhanden ist, und mit der Verletzung des Laufknotens combinirt die Vorwärtsbewegung zur Reitbahnbewegung macht. Die Laufbewegung, die schon von Magendie beobachtet ist, hielt Verf. für eine Reizerscheinung, einen Antrieb zum Laufen, weil die Bewegung ohne äusseren Anlass beginnt, durch Hindernisse nicht unterbrochen wird, auch bei Erschöpfung noch rudimentär an den Beinen des daliegenden Thieres bemerkbar ist, und nach einiger Zeit ganz wieder schwindet.

Die oben beschriebene Deviation der Beine sah Verf. auch zweimal bei Verletzung des Gewölbeschenkels.

In der hinteren Hemisphärenspitze, in der Gegend des hinteren Endes der (einzigen) Furche des Kaninchenhirns fand Nothnagel (zweite Mittheilung) eine Stelle, deren Durchstechung, auch ohne Chromsäureinjektion, sofort die heftigsten wilden Sprünge des Thieres, in nicht constanten Richtungen, hervorruft, die nach 1/2—3 Minuten spurlos wieder verschwinden, höchstens die oben beschriebene Deviation zurücklassen; zuweilen artet die Erscheinung in einen rasch vorübergehenden Tetanus aus; in den leichtesten Fällen besteht sie in blosser Unruhe. Auch bei dieser Stelle, die wie es scheint der Marksubstanz an der Kuppe des Ammonshorns angehört, handelt es sich nach Verf. um eine Reizerscheinung.

Im Wesentlichen ohne Wirkung waren Verletzungen und Zerstörungen des Ammonshorns und des Sehhügels.

Vorläufig theilt *Nothnagel* (22a) ferner mit, dass Exstirpation der Linsenkerne denselben Effekt hat, wie Wegnahme der ganzen Grosshirnhemisphäre.

Die Versuche von Fournié beweisen nach *Nothnagel* (22) nichts, weil sie zu gering an Zahl und die Verletzungen zu umfangreich waren.

Die Versuche von *M'Kendrick* (23) sind an 104 Tauben angestellt, von denen nur 14 bald nach der Operation starben; sie bestätigen im Wesentlichen nur bereits Bekanntes. Verf. überzeugte sich, dass Entfernung der grauen Substanz einer Hemisphäre ohne Verletzung des Corpus striatum Blindheit des gegenüberliegenden Auges zur Folge hat; wird nur der vordere oder nur der hintere Theil des Hemisphärengrau entfernt, so tritt keine Blindheit ein. Wird der obere Theil des Corpus striatum mit entfernt, so ändert sich nichts Wesentliches, während Verletzung des unteren Theils Convulsionen, Lähmung der Extremitäten (?) und baldigen Tod bewirkt. Die Temperatur der operirten Thiere sinkt in allen Fällen beträchtlich, während die tägliche Variation gesteigert ist. Ueber einige Punkte konnte Ref. aus der Darstellung des Verf. keinen Aufschluss gewinnen.

Czermak (33) macht auf die von Kircher zuerst als „Experimentum irabile“ beschriebene (Ars magna lucis et umbrae. Romae 1646. I, 1. p. 154) Regungslosigkeit von Neuem aufmerksam, in welche ögel nach gewissen Manipulationen verfallen. Die von Kircher anngs vorgenommene Fesselung der Thiere und die Kreidestriche ereisen sich als überflüssig. Es genügt, die Thiere (Hühner, Enten, änse, Schwäne, kleine Singvögel, Tauben etc.) mit sanfter Gewalt nige Zeit auf dem Boden oder Tisch niederzuhalten, um sie für einige inuten regungslos, anscheinend schlafend, in der ihnen ertheilten tellung, sei sie auch noch so unnatürlich, verharren zu machen. Besonders wirksam erwies es sich, den Thieren einen ihnen auffallenden egenstand nahe vor das Auge zu bringen und daselbst eine Zeit lang st zu halten. Eine Erklärung der merkwürdigen Erscheinung wird on Cz. nicht versucht. *Preyer* (34) erklärt dieselbe als eine auch ach dem Loslassen, welches die Thiere nicht merken, fortgesetzte irkung der Angst.

Rosenthal (35) bestimmte beim Frosche die zur Reflexübertragung m Centralorgan nöthige Zeit („Reflexzeit“). Dieselbe nimmt, wenn er Reiz über die zur Auslösung einer maximalen Reflexwirkung errderliche Intensität gesteigert wird, an Länge ab und kann bei starken eizen unmerklich werden. Muss der Reflex die Medianebene überhreiten, so verlängert dies die Reflexzeit um einen Betrag („Zeit der uerleitung“), der ebenfalls bei übermaximalen Reizen abnimmt. Ermüdung des Rückenmarks verlängert die Reflexzeit und die Zeit der uerleitung. Bei Reizung eines sensiblen Nerven in verschiedenem bstande vom Rückenmark ist die Differenz der Reflexzeiten keine loss von der Differenz der Nervenlängen abhängige Grösse, sondern ie nimmt bei stärkeren Reizen ab und nähert sich einem Grenzwerth; man kann daher aus solchen Versuchen, ausser wenn der Grenzwerth erreicht ist, keine Schlüsse auf die Leitungsgeschwindigkeit sensibler Nerven ziehen, wie dies bisher meist geschehen ist. An motorischen Nerven ist kein solcher Einfluss der Reizstärke auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nachweisbar; derselbe muss also, da die peripherischen Nerven als gleichbeschaffen anzusehen sind, in der Natur der Rückenmarksubstanz ihren Grund haben. Die Reflex- und die Querleitungszeit werden durch Verstärkung der Reize um so leichter verkleinert, je näher die Reizstelle dem Rückenmark liegt, woraus Verf. schliesst, dass in den peripherischen Nerven der Reiz durch einen Leitungswiderstand während der Fortpflanzung sich abschwächt. Die Mittheilungen sind nur vorläufige.

Nach einer historischen Uebersicht über die astronomischen Erfah-

rungen hinsichtlich der persönlichen Gleichung theilt *Exner* (36) Versuche über die Zeit zwischen einer Sinneserregung und einer auf sie geübten motorischen Reaktion („Reaktionszeit") mit. Die Zeitmessung geschah auf graphischem Wege; eine mit bekannter Geschwindigkeit rotirende Scheibe löst mittelst eines Daumens den elektrischen Reiz aus; die Reaktion wird durch einen anliegenden Stift auf einem auf der Scheibe fixirten berussten Glanzpapierblatt verzeichnet. [1])

Die Reaktionszeit (Reiz ein Induktionsschlag an der Hand, Reaktion Loslassen eines mit der Hand niedergedrückten aufwärts federnden Brettchens) zeigte sich bei verschiedenen Individuen nach ihrem Charakter sehr verschieden, z. B.:

Individuum	Alter	Reaktionszeit in Sek.
Mässig lebhaft, manuell geübt	26	0,1337
In Bewegungen lebhaft, Auffassung etwas langsam	23	0,3311
Gebrechlich, nicht intelligent	76	0,9952 (geübter 0,3576)
Langsam und überlegt in Bewegungen . .	24	0,1751
Langsam, aber etwas unsicher in d. Bewegung	20	0,2562
Sehr langsam und sicher in Bewegungen .	22	0,1295
Manuell gewandt	35	0,1381

Bei den Versuchen, welche sehr anstrengend sind, kommen häufig Verzögerungen der Reaktion vor, deren sich die Versuchsperson jedesmal wohl bewusst ist, die sie aber nicht vermeiden kann. Die Reaktionszeit wird merklich verkleinert, wenn eine Art von Erschrecken mit Zusammenfahren des ganzen Körpers eintritt; die Bedingungen hierfür sind entweder ungewohnte Stärke des Reizes oder sehr gespannte Erwartung desselben. — Unter verschiedenen Reizarten zeigte sich die Reaktionszeit am kürzesten bei direkter elektrischer Netzhautreizung (0,1139), dann folgte elektrische Reizung der linken Hand, Gehörsreiz, Reizung der Stirnhaut, der rechten Hand, optisches Signal, Reizung der linken Zehe (0,1749). — Durch Uebung nehmen die Zeiten ab (der in der Tabelle erwähnte Greis zeigte anfangs 0,9952, nach 6 Monaten 0,1866 Sek.), durch Ermüdung zu. Starke Dosen von Thee und von Morphium änderten Nichts; dagegen verlängerte Genuss von zwei Flaschen Rheinwein die Reaktionszeit beträchtlich, obgleich die Versuchsperson gerade ungewöhnlich schnell zu reagiren glaubte.

Von den 7 Bestandtheilen der Reaktionszeit (Latenzzeit im Sinnes-

---

[1]) Unter dem Namen „Neuramöbimeter" beschreibt Verf. einen anderen, einfacheren und transportabeln Apparat zu gleichem Zwecke.

...n, Latenzzeit im Muskel, Hin- und Herleitung in den Nerven, des-...hen im Rückenmark, Umsetzung im Gehirn) ist die erste nur bei ...chtsreizung annähernd zu ermitteln; sie ist etwa die Differenz der ...ktionszeit bei optischem Signal und bei direkter elektrischer Netz-...reizung (0,02—0,04 Sek.); jedoch ist es leicht möglich, dass die ...dehnung der Erregung auf sämmtliche Opticusfasern, wie im letz-...n Fall, die Reaktionszeit verkürzt, so dass die Existenz dieses Latenz-...iums noch nicht streng erwiesen ist. Die centripetale Leitungszeit ... Rückenmark ergab sich aus der Differenz der Reaktionszeit bei ...en- und Fingerreizung, mit Berücksichtigung der Differenz der ...rvenstrecken; und hieraus und aus dem Längenabstand der Lenden- ... Halsanschwellung (33 Cm.) eine Leitungsgeschwindigkeit von etwa ...Meter, eine Zahl, gegen die sich noch verschiedene vom Verf. ge-...rdigte Bedenken erheben lassen. Die motorische Leitungsgeschwindig-...t im Rückenmark ergab sich aus Versuchen, in denen das Signal ...echselnd mit Hand und Fuss gegeben wurde, zu etwa 11—12 Meter. ... eigentliche cerebrale Umsatzzeit, die „reducirte Reaktionszeit", ...rde mittelst der oben angegebenen Zahlen und der bekannten Nerven-...ungsgeschwindigkeiten aus der Reaktionszeit durch Subtraktion er-...ten, und ergab sich für die 7 oben genannten Personen der Reihe ...h zu 0,0828; 0,2821; 0,9426—0,3050; 0,1231; 0,2053; 0,0775; ...901. Die oben mitgetheilten Erfahrungen zeigen sich im Allge-...nen auch bei der reducirten Reaktionszeit.

Um die sensorische Zeitschätzung zu prüfen (die sich bei der ...ätzung der Fehlergrössen in den früheren Versuchen als ziemlich ...au ergeben hatte), liess Verf. das Eintreffen eines herannahenden ...rzeichens an bestimmter Stelle durch eine Reaktion anzeigen, oder ...h auf rhythmisch wiederholte Reize regelmässig reagiren. Die Ver-...he ergaben, dass merkwürdigerweise die Reaktion hier viel unge-...er als bei den früheren plötzlichen Reizen erfolgte, so dass sich ...r keine einigermassen constante Reaktionszeit angeben liess. Sehr ... erfolgt die Reaktion sogar früher als das Signal. Das Markiren ...es Sterndurchgangs durch das Fadenkreuz würde also bei den Astro-...men viel genauer geschehen, wenn der Stern erst in diesem Augen-...ick überhaupt zu Gesicht käme.

In der zweiten Abhandlung untersucht Exner die Zeit zwischen ...iz und unwillkürlicher Reaktion, die „Reflexzeit"; zunächst wurde ...r Lidreflex (Blinzeln) gewählt. Ein mit den Zähnen gehaltenes ...rettchen trug einen Strohhalmhebel und einen an diesem angreifenden, ...ber Rollen geleiteten Faden, der mittelst Heftpflasters am Lide be-...stigt war; der Strohhalm schrieb auf der berussten Scheibe. Der

Kopf wurde dadurch fixirt, dass das Brettchen über einen am Tische befestigten viereckigen Zapfen geschoben wurde. Wurde als Reiz der optische Eindruck eines elektrischen Funkens benutzt, so ergab sich die ungemein lange Reflexzeit von 0,2168 Sek.; bei elektrischer Reizung des Lides (am andern Auge) betrug dagegen die Reflexzeit nur 0,0662 und bei stärkerem Reiz nur 0,0578 Sek. Um die „reducirte Reflexzeit“ hieraus entnehmen zu können, constatirte Verf. bei Fröschen und Kaninchen durch successive Querschnitte von hinten nach vorn, dass der Lidreflex aufhört, wenn die Schnitte die Spitze des Calamus scriptorius erreicht haben. Berechnet man für ein hier gelegenes Centrum die Leitungszeit[1]) und ferner die Muskellatenzzeit, so ergeben die letzterwähnten Versuche eine reducirte Reflexzeit von 0,0471, resp. 0,0555 Sek. Bei starken Reizen ist also die Reflexzeit kürzer (dasselbe fand Rosenthal), und ist von der Reaktionszeit nicht so verschieden, dass man beide Vorgänge für wesentlich verschieden halten müsste.

Durch mechanische Reizung verschiedener Stellen des Cerebrospinalorgans beim Frosch und Aufzeichnung der Gastrocnemiuszuckung (die Versuche gelingen am besten bei Strychninfröschen) suchte Exner endlich die centrale Leitungsgeschwindigkeit zu ermitteln. Trägt man die Zeiten zwischen Reiz und Zuckung als Ordinaten auf die Spinalaxe des Frosches auf, so erhält man eine Curve, die wesentlich zwei steile Abfälle zeigt, einen am Uebergang des Mittelhirns in das verlängerte Mark und einen an der Ursprungsstelle des Ischiadicus. An diesen beiden Stellen scheinen also besondere Leitungsverzögerungen (die letztere offenbar in den Ganglien der grauen Vorderhörner) ihren Sitz zu haben. Die übrige Längsleitung scheint sehr schnell zu erfolgen.

Delboeuf (37) leitet aus theoretischen Betrachtungen ein vom Fechner'schen etwas abweichendes psycho-physisches Gesetz ab. Da ein Sinnesorgan beständig durch innere Ursachen in gewissem Grade erregt ist, so kann man zu dem objektiven variablen Reiz δ einen beständigen Reiz c hinzurechnen. Aus einfachen Erwägungen findet man so die mit der Weber'schen fast identische Beziehung

$$ds = k. \frac{d\delta}{c + \delta}$$

woraus durch Integration entsteht

$$s = k. \log (c + \delta) + \varkappa.$$

Ist nun $s = 0$ für $\delta = 0$, d. h. nehmen wir die beständige Erregung c nicht wahr, so wird die Constante

[1]) Verf. nimmt für den Menschen eine Nervenleitungsgeschwindigkeit von 62 Meter an, obgleich sie nach Helmholtz und Baxt nur etwa 33 Meter beträgt.

$$\varkappa = k. \log \frac{1}{c}$$

also $$s = k. \log \frac{c + \delta}{c} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Aehnliche Betrachtungen stellt D. für die Ermüdung an. Ist M der „Kraftvorrath" eines Individuums, von dem aber die Menge v für das Leben unerlässlich, also nicht ausgebbar ist, so dass M — v = m der disponible Kraftvorrath ist, so verursacht jede Kraftausgabe δ ein Ermüdungsgefühl f (fatigue). Ist nun das Anwachsen dieses Gefühls proportional dem Wachsthum der Kraftausgabe, und umgekehrt proportional dem Rest von Kraft, so ist

$$d f = k'. \frac{d \delta}{m - \delta}$$

woraus folgt $$f = k'. \log \frac{1}{m - \delta} + \varkappa'.$$

Ist nun f = 0 für $\delta = 0$, d. h. beginnt das Ermüdungsgefühl erst, wenn vom disponiblen Kraftvorrath ausgegeben wird (ermüden also die beständigen Ausgaben für das Leben, v, nicht), so ist

$$\varkappa' = k. \log m,$$

also $$f = k'. \log \frac{m}{m - \delta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Aus diesen Sätzen lassen sich folgende ableiten: 1) Für gleiche Empfindungszuwachse müssen die Erregungszuwachse eine geometrische Progression bilden mit dem Exponenten e^s (worin e die Basis des natürlichen Logarithmensystems). 2) Für gleiche Ermüdungszuwachse müssen die Zuwachse der Kraftausgaben eine geometrische Progression bilden mit dem Exponenten e^f. 3) Ueberschreitet δ die disponible Kraft M — v = m, so muss das Leben vernichtet werden, weil v angegriffen wird; überschreitet δ den Werth M — c, so muss die Sensibilität vernichtet werden (?); δ darf also ohne Gefährdung nicht den Werth M — v — c = m — c überschreiten, so dass s und f einen Grenzwerth haben, nämlich

$$s_{max} = k. \log \frac{m}{c}; \quad f_{max} = k'. \log \frac{m}{c}.$$

Ferner kann man folgern, dass die lebhafteste Wirkung der Sensibilität in der Mitte des Bereichs der erlaubten Werthe von δ stattfindet, d. h. für $\delta = \frac{1}{2}(m - c)$. — Delboeuf sucht nun seine theoretischen Sätze durch optische und durch Muskelanstrengungsversuche, hinsichtlich welcher auf das Original verwiesen wird, zu bekräftigen.

Nach *Plateau* (38) besitzen wir in hohem Grade das Vermögen, Abstände von Intensitäten mit einander zu vergleichen, so dass man

zwischen einem Weiss und einem Schwarz das grade in der Mitte liegende Grau genau beurtheilen, resp. herstellen kann. Er gab 8 Personen identische weisse und schwarze Papierquadrate und liess eine jede das mittlere Grau mit Oelfarbe herstellen. Die 8 gelieferten Grau's stimmten sehr nahe mit einander überein. Nach demselben Verfahren kann man nun weiter den Abstand zwischen diesem Grau (dem mittleren aus den 8 Proben) und dem Weiss, resp. Schwarz, in zwei gleiche Theile eintheilen lassen und so fortfahrend eine Scala von Grau's herstellen, und die Intensität eines gegebenen Grau durch Vergleichung und Interpolation bestimmen. Die Resultate all dieser Versuche wurden nun durch die Helligkeit des Tageslichts nicht beeinflusst, woraus Plateau eine Beziehung herleitet, die mit dem Fechner-schen psychophysischen Gesetz, das auf den Weber'schen Satz gegründet ist, nicht übereinstimmt. Aus dem Satz, dass das Verhältniss der Empfindungen zweier ungleicher Tinten von der gemeinsamen Beleuchtung unabhängig ist, folgt die Beziehung

$$S = A . E^p,$$

worin S die Empfindung, E der Reiz, A und p Constanten sind. (Fechner's Beziehung lautet: $S = A . \log E + C$.) Wie man sieht, enthält diese Beziehung nichts von einem Schwellenwerth des Reizes. — Zur Prüfung seines, ferner des Fechner'schen und des Delboeuf'schen Gesetzes schlägt Plateau folgenden Versuch vor: Eine Scheibe ist in der Mitte ganz weiss, hat aber auch aussen einen aus gleich grossen weissen und schwarzen Sectoren befindlichen Ring, und rotirt vor einem schwarzen Hintergrund, so dass das Grau des Ringes zwischen Weiss und Schwarz sich befindet; das Grau erscheint nun nicht als die Mitte des Weiss und Schwarz, sondern dem Weiss viel näher; die Empfindung wächst also, wie es auch die Fechner'sche Formel verlangt, weniger rasch als der Reiz (in Plateau's Satz heisst dies, dass der Exponent $p < 1$ ist). Man wird nun ein anderes Sectorenverhältniss auffinden können, das das mittlere Grau wirklich gibt. Nimmt man in einer zweiten Versuchsreihe dieses Sectorenverhältniss für das innere Feld, und sucht nun wieder für das äussere ein Sectorenverhältniss, das die Mitte zwischen dem mittleren Grau und dem Schwarz herstellt, und fährt so systematisch fort, so erhält man eine ähnliche Scala von Grau's wie oben in den Oelfarbenversuchen. Da aber diese Grau's numerisch in Sectorenverhältnissen ausdrückbar sind, so wird sich ein Gesetz ergeben, das zwischen den verschiedenen psychophysischen Formeln entscheidet.

Mach (39) construirte folgenden Apparat: Ein vertikaler Holzrahmen R ist um eine durch seine Mitte gehende vertikale Axe A

bar. Ein zweiter kleinerer Rahmen r ist drehbar um eine vertikale a, welche im Rahmen R parallel A verschoben werden kann; der men r enthält einen um eine horizontale Axe α neigbaren Stuhl, dem der Beobachter Platz nimmt. Mittelst dieses Apparats kann Person: 1) durch Verstellung des Stuhls um α in verschiedene ungen zum Horizont gebracht werden; 2) durch Einstellung von A um seine Längsaxe in Rotation gebracht werden; 3) durch stellen von a in einer bestimmten Entfernung von A um die äussere A rotiren; 4) durch Lösung der Feststellung von a und Herumingen von R um A, um die Axe A rotiren, ohne zugleich sich seine eigene Axe zu drehen. Bei allen diesen Versuchen kann gleichg die Neigung um α verändert werden etc. Um den Gesichtsindel auszuschliessen, kann der Beobachter in eine Art Papierkasten eschlossen werden. Die wesentlichsten Resultate der so angestellten uche sind folgende: Beim Versuch 1 gibt die Person die Richtung Vertikalen (durch einen aus dem Papierkasten herausgehaltenen) richtig an; erst bei starker Annäherung an die Rückenlage täuscht ich, indem er seine eigene Abweichung von der Vertikalen unteritzt. Beim Versuch 2 hört das Gefühl der Drehung bei gleichsiger Rotation bald auf; bei Verlangsamung oder Stillstand tritt Gefühl entgegengesetzter Drehung ein. Man empfindet also mit ern Worten nicht die Winkelgeschwindigkeit, sondern die Winkelhleunigung. Wird der angehaltene Apparat nach $1^{1}/_{2}$—2 Sekunden er gedreht, so hört die Drehempfindung auf; die Empfindung der kelbeschleunigung hat also eine Nachwirkung und kann durch entengesetzte Winkelbeschleunigung aufgehoben werden. Wird bei der hung ein Punkt des Papierkastens fixirt, so scheint beim Stillhalten Kasten sich mit dem Beobachter mitzudrehen, und wird der Kasten zlich entfernt, so sieht es aus, als ob alles Sichtbare sich in einem seren für fest gehaltenen Raume drehte. Auch dieser optische windel kann durch eine entgegengesetzte Drehung eines umgebenden tbaren Cylinders aufgehoben werden. Die Drehempfindungen haften r Richtung nach am Kopfe. Beim Versuch 3 hört, wenn das Get der Drehaxe zugekehrt ist, ebenfalls bald das Drehgefühl auf; Beobachter hält sich aber mehr für hintenüber geneigt, als er wirk ist, d. h. er hält die Richtung der (aus Schwere und Centrifugalft) resultirenden Massenbeschleunigung für die Vertikale. Dasselbe t ein und äussert sich durch eine scheinbare Seitwärtsneigung, wenn Beobachter beim Versuch 3 nicht nach der Achse A sieht, sonn um 90° gedreht ist. Ein Pendel, welches durch die Centrifugalft um 10—20° von der Vertikalen abweicht, wird dabei für vertikal

gehalten. Beim Versuch 4) glaubt sich dem entsprechend der Beobachter in einem Kegel um die Vertikale zu bewegen. Auch bei Vertikalbewegungen (z. B. beim Einfahren in einen Schacht, oder beim Auf- und Abschwingen auf einer Wagschale mit verbundenen Augen) wird nicht die Lage und die Geschwindigkeit, sondern die Beschleunigung und zwar ziemlich fein empfunden, beim Einfahren z. B. glaubt man sich in Ruhe, wenn die Geschwindigkeit constant ist. — Mach meint nun, der Vorhof mit den Bogengängen könne sehr wohl ein Organ sein, welches die dem flüssigen Inhalt ertheilten graden oder Winkelbeschleunigungen durch Einwirkung auf die Nervenendigungen der Wand zur Wahrnehmung bringt, und erörtert hierfür speciellere Möglichkeiten, die im Original nachzulesen sind, ebenso wie Versuche, auf galvanischem und magnetoelektrischem Wege auf die Flüssigkeit des Labyrinths bewegend einzuwirken. — Eine gleichzeitige, denselben Gegenstand behandelnde Arbeit von Breuer gehört ihrem Erscheinen nach in den Bericht für 1874.

Nach den Mittheilungen *Cyon's* (40), die auf Versuchen von Dr. Solucha beruhen, treten bei einseitiger Durchschneidung des horizontalen Bogengangs bei der Taube nur vorübergehende Pendelbewegungen des Kopfes nach der anderen Seite hin auf. Bei doppelseitiger Durchschneidung sind sie heftiger und anhaltend, schliesslich fällt das Thier um und es tritt Manégebewegung ein. Festhalten des Kopfes beruhigt das Thier, nach dem Loslassen beginnt das Spiel bei der geringsten Gleichgewichtsstörung. Allmählich lernt das Thier besser sein Gleichgewicht behaupten, einige Wochen später merkt man in gut gelungenen Fällen nur das ab und zu auftretende Kopfpendeln. In den meisten Fällen aber tritt am 4. bis 5. Tage jene eigenthümliche Drehung des Kopfes mit dem Hinterhaupt gegen den Boden und dem Schnabel nach oben ein, und heftiges Pendeln nebst erschöpfenden Zwangsbewegungen sowie man den Kopf zurecht zu stellen sucht. Solche Thiere sterben nach 10 bis 20 Tagen und zeigen eitrige Erweichung am Kleinhirn. Nach Durchschneidung der vertikalen Kanäle sind die Erscheinungen ähnlich, jedoch geschieht das Pendeln nicht quer, sondern von oben nach unten, ebenso sind die Zwangsbewegungen mehr Drehungen um eine horizontale Axe (Ueberschlagen nach hinten). Werden beide Bogengänge beiderseits durchtrennt, so sind die Kopfbewegungen schraubenförmig und beide erwähnten Zwangsbewegungen gemischt. — Aus der Beziehung der Bewegungsrichtung zu den durchschnittenen Kanälen, ferner aus den von ihm wiederholten Longet'schen Versuchen, wonach Hunde nach Durchschneidung von Nackenmuskeln in Folge der dadurch bedingten abnormen Kopfhaltung ins Schwanken

gerathen und nicht mehr ordentlich gehen können, endlich aus ähnlichen Locomotionsstörungen bei Tauben, denen er den Kopf an die Brusthaut festnähte oder deren Raumorientirung er durch eine vor die Augen gebundene prismatische Brille störte, schliesst Verf., dass die Erscheinungen wesentlich von einer falschen Raumorientirung und dadurch bedingter Unfähigkeit das Gleichgewicht zu erhalten herrühren. Die Zwangsbewegungen aber erklärt er als sekundäre Erscheinung, herrührend von einem durch die heftigen Kopfbewegungen gesetzten Reiz. Er meint nun, dass die Bogengänge durch unbewusste Gehörseindrücke über die Kopfstellung orientiren, und dass die heftige Bewegung abnorme Gehörseindrücke verursache, welche zu Zwangsbewegungen führen. Die späteren, nicht immer eintretenden Erscheinungen leitet er von einer Affektion des Kleinhirns ab.

Auch bei Fröschen beobachtete Solucha Locomotionsstörungen nach Durchschneidung der Bogengänge.

[*Bloch* (40 a) beobachtete nach vorsichtiger Durchschneidung eines halbcirkelförmigen Kanales auf einer oder auf beiden Seiten bei Fröschen und Tauben gar keine Folgen (entgegen den Angaben von Flourens, Goltz u. A.) und glaubt deshalb, dass die Erscheinungen, die man bei Durchschneidung obengenannter Kanäle beobachtet, in vielen Fällen von der Läsion benachbarter Gehirntheile abhängig seien. *Nawrocki.*]

Riecker (41) findet den Raumsinn seiner Unterschenkelhaut, die er behufs der Prüfung (mit der Zirkelmethode) in 9 quere Bezirke theilte, in der ganzen Länge ziemlich gleich, während Paulus früher (Zeitschr. f. Biologie VII. S. 237) den Raumsinn des Unterschenkels in der Mitte am kleinsten, nach Knie und Fuss zunehmend, gefunden hatte. Mit dem Vierordt'schen Satz, dass der Raumsinn eines Gliedes mit dem Abstande von seiner Drehaxe, d. h. mit der Excursionsgrösse bei den Bewegungen zunehme, sucht Verf. sein Resultat durch die Erwägung zu vereinigen, dass der Unterschenkel ebenso oft um das Knie, als um den fixirten Fuss gedreht wird.

[*Kramsztük* (43) studirte an Fröschen die Symptome, die man nach Entfernung einzelner Theile des Grosshirns beobachtet. Wurde durch einen Querschnitt ein kleinerer oder grösserer Theil der Hemisphären abgetrennt, so konnte er kein Symptom herausfinden, wonach man einen solchen Frosch vom normalen unterscheiden könnte. Augenscheinliche Differenzen treten erst dann hervor, wenn der Schnitt zwischen den Hemisphären und den sog. lobi optici geführt wurde. Bei Vornahme dieses Schnittes gibt der Frosch keine Schmerzensäusserungen. Setzt man einen so operirten Frosch auf den Tisch, so

bleibt derselbe unbeweglich. Dieser Mangel an willkürlichen Bewegungen kennzeichnet die Frösche mit abgeschnittenen Grosshirnhemisphären; und wenn auch solche Frösche sich bewegen, was man zuweilen zu beobachten Gelegenheit hat, so kommt man fast stets dahinter, dass diese Bewegung durch einen äusseren Reiz hervorgerufen wurde (der Frosch beim Fortbewegen reibt sich den Bauch). — Zweitens quakt ein der Grosshemisphären beraubter Frosch nicht willkürlich, sondern nur dann, wenn man seine Rückenhaut leise mit dem Finger streichelt. Wenn man einen solchen Frosch auf die Handfläche setzt und die Hand allmählich dreht, so macht er entsprechende Bewegungen, um das Gleichgewicht zu erhalten. Ein normaler Frosch macht derartige Bewegungen nur dann, wenn wir die Hand hoch über dem Boden halten, sonst springt er herunter. Wenn wir einen solchen Frosch durch Reize zur Bewegung zwingen und gleichzeitig ihm Hindernisse in den Weg stellen, so versteht er nicht denselben auszuweichen und schlägt mit dem Kopf auf die Hindernisse, bis er zufällig einen Ausweg findet. Ein normaler Frosch findet unter solchen Verhältnissen sofort den Ausweg, oder springt über die Hindernisse hinweg. Wenn wir uns einem solchen Frosche schnell oder langsam nähern, so läuft derselbe nicht davon.

Da bei Entfernung der Hemisphären die Gesichtsnerven durchschnitten werden, so beobachtete er Frösche mit exstirpirten Bulbi, um zu sehen, in wie weit oben erwähnte Symptome von der Blindheit abhängig sind. Geblendete Frösche weichen nicht den Hindernissen aus, laufen nicht davon, wenn man sich ihnen nähert, versuchen beim Drehen der Hand das Gleichgewicht zu halten, selbst wenn wir dieselbe unmittelbar über den Tisch halten, alles dies erklärt sich leicht durch den Mangel des Gesichtes, jedoch durch ihre willkürlichen Bewegungen, soweit dieselben beim Gesichtsmangel möglich sind, durch das beim Streicheln der Rückenhaut nicht so leicht hervorzurufende Quaken unterscheiden sich fast gar nicht von normalen Fröschen.

Wird den Fröschen nur eine Hemisphäre herausgenommen, so sitzen dieselben ein wenig geneigt auf die Seite der zurückgebliebenen Hemisphären, zuweilen auch gerade; wenn man sie reizt, so vermeiden sie die Hindernisse, indem sie sich hinneigen nach der gesunden Seite; sie laufen nur dann davon, wenn wir uns ihnen von dieser Seite nähern, im Uebrigen sind sie den normalen Fröschen ganz ähnlich.

Zweitens wurde der Schnitt zwischen den lobi optici und dem rudimentären Kleinhirn geführt; hierbei gaben die Frösche durch Quaken und Bewegungen Schmerzensäusserungen kund; wenn man solche Frösche auf den Tisch setzt, so bewegen sie sich bald nach

hinten, bald nach vorn, aber ihre Bewegungen sind plump. Diese Beweglichkeit tritt am deutlichsten hervor, wenn man paar derartige Frösche zusammen mit Fröschen, denen blos die Hemisphären ausgeschnitten waren, auf den Tisch setzt, die ersteren kriechen fort, während die letzteren an Ort und Stelle bleiben. Weder freiwillig noch bei sehr starker Reizung kann der Frosch quaken; er macht keine Bewegungen zur Aufrechthaltung des Gleichgewichts, und fällt beim Umdrehen der Hand, wie ein Stück Holz. Auf den Rücken gelegt, bleibt derselbe einige Zeit in dieser Stellung, die ein normaler Frosch nicht eine Sekunde beibehalten kann.

Hat man nur eine Hemisphäre mit dem entsprechenden Sehhügel entfernt, so sitzt der Frosch, stark gebeugt nach der gesunden Seite; willkürlich oder in Folge eines Reizes macht derselbe Drehbewegungen nach derselben Seite, indem er einen grösseren oder kleineren Kreis umschreibt.

Schliesslich hat K. Schnitte geführt entweder in der Mitte des verlängerten Markes oder unter der Spitze des vierten Ventrikels. Beide Schnitte verursachen dem Frosche Schmerz. Solche Frösche liegen unbeweglich, ohne Athembewegungen, berühren mit dem ganzen Körper die Unterlage und bleiben selbst in der unbequemsten Stellung. Man kann sie z. B. auf den Rücken legen oder ihre Extremitäten auf dem Rücken zusammenflechten, und sie reagiren darauf nicht. Das ganze Leben dieser Frösche ist auf rein mechanische Erscheinungen beschränkt; reizt man ihren Fuss, so wird derselbe ausgestreckt, war es dagegen während der Reizung ausgestreckt, so wird er flectirt; wird ein solcher Frosch mit Säure begossen, so reibt er dieselbe mit dem Fusse ab u. s. w. Der Unterkiefer, die Augenlider sind gelähmt; die ganze Gesichtshaut ist anästhetisch geworden.

Bei früheren Schnitten erwähnten wir nicht besonders der Frösche, bei denen die vorn gelegenen Gehirntheile zurückgelassen wurden, deshalb weil diese Theile zu klein waren und keine besonderen Organe darstellen, die sich durch besondere Funktionen auszeichnen liessen. — Etwas anderes ist es mit den Fröschen, bei denen die zwei letzten Schnitte geführt wurden. Wenn man bei ihnen die vor dem Schnitte gelegenen Theile zurücklässt, so können sie den Unterkiefer bewegen, die Sensibilität der Schädelhaut bekundet sich durch Reflexbewegungen. Man kann sogar unterscheiden, ob der Schnitt in der Mitte oder am Ende des verlängerten Markes geführt wurde. Bei letzteren Fröschen ruft Reizung der Nasenöffnungen oder des Augapfels Schliessen der Augenlider hervor, bei ersteren bleibt diese Reizung ohne Erfolg.

Endlich entfernte K. bei Fröschen die ganze Hälfte des Gehirns

bis ans Ende des vierten Ventrikels. Aeusserlich unterscheiden sich solche Frösche von den früheren fast gar nicht; wenn wir ihnen die Füsse auf dem Rücken zusammenflechten, so nehmen sie nach einer gewissen Zeit den einen Fuss heraus und befreien sich aus dieser unbequemen Lage, der Unterkiefer ist bei ihnen nicht vollständig paralysirt, und die reflectorische Augenliderbewegung ist nur auf der gesunden Seite möglich.

So lange der Unterkiefer nicht gelähmt ist, kann man die Frösche mit Fleisch füttern und auf diese Weise ziemlich lange am Leben erhalten. Die Frösche, wo der Schnitt am verlängerten Marke geführt wurde, fand K. in der Regel todt den nächsten oder den dritten Tag nach Ausführung der Operation. *Nawrocki.*]

III.

Bewegungen.

Herz. Gefässe.

1) *Bell Pettigrew, J.*, On the physiology of circulation in plants, in the lower animals, and in man. (Continued.) Edinburgh. med. Journ. Part XVIII. p. 577—599. 673—697. 769—791. 865—890. 961—984.

2) *Wilckens, H.*, Ueber die Rotationsbewegungen des Herzens nach einer direkten Beobachtung am lebenden Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XII. p. 233—247. Taf. III.

3) *Paton, G.*, On the action and sounds of the heart. Edinburgh. med. Journ. Part. XIX, p. 407—414.

4) *Adamkiewicz, A.*, und *Jacobson, H.*, Ueber den Druck im Herzbeutel. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 483—484.

5) *Mayer, S.*, Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefässe. 3. Abhandlung. Ueber die direkte elektrische Reizung des Säugethierherzens. Sitzungsber. d. Acad. zu Wien. Math.-naturw. Kl. 3. Abth. Bd. LXVIII. p. 74—86. 2 Taf.

6) *Marey*, De l'uniformité du travail du coeur, lorsque cet organe n'est soumis à aucune influence nerveuse extérieure. Comptes rendus. Tom. LXXVII. p. 367—370.

7) *Luciani, L.*, Eine periodische Funktion des isolirten Froschherzens. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Kl. 1873. p. 11—94.

8) *Rossbach, M. J.*, Beiträge zur Physiologie des Herzens. Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. N. F. Bd. V, p. 183—191.

9) *Moleschott, J.*, Ueber den Blutdruck nach Vagusdurchschneidung. Untersuchungen zur Naturlehre etc. 1873. 17 S.

10) *Arloing, S.*, et *Tripier, L.*, Contribution à la physiologie des nerfs vagues. Arch. d. physiol. norm. et pathol. T. IV, p. 411—426. 588—601. 732—742. T. V, p. 157—175.

11) *Metschnikoff, E.*, und *Setschenow, J.*, Zur Lehre über die Vaguswirkung auf das Herz. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 163.

12) *Setschenow, J.*, Weiteres über die Vaguswirkung auf das Herz. Ebend. 1873. p. 289—291.

13) *Meyer, A. B.*, Notiz über die „Intermittenz" des Herzschlags. Ebend. 1873. p. 944.

14) *Nuel*, Over den invloed van vagusprikkeling op de hartcontracties bij den kikvorsch. Onderzoekingen gedaan in het physiol. labor. d. Utrechtsche hoogeschool (3) Bd. II, p. 291—325. (Deutsch im Arch. f. d. ges. Phys. Bd. IX, p. 83—107. Taf. IV.)

15) *Köhler, H.*, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Herzwirkung des Calabar nebst nachträglichen Bemerkungen über Arhythmie. Arch. für exp. Pathol. Bd. I, p. 277—298. Taf. X.

16) *Brondgeest, P. Q.*, De pansphygmograaph. Onderzoek. gedaan in h. physiol. labor. de Utrechtsche hoogeschool. (3) Bd. II, p. 326—354. Taf. VIII.

17) *Bouillaud*, Nouvelles recherches sur l'analyse et la théorie du pouls à l'état normal et anormal. Compt. rend. T. LXXVII, p. 627—633. 686—694.

18) *Bouley*, Observations relatives aux communications de M. Bouillaud. Compt. rend. T. LXXVII, p. 634. 694—697.

19) *Chevreul, E.*, Note sur le tissu élastique jaune, et remarques sur son histoire, à propos du mémoire de M. Bouillaud etc. Compt. rend. T. LXXVII, p. 681—684.

20) *Bouillaud*, Réponse à M. Bouley. Compt. rend. T. LXXVII, p. 697—699.

21) *Bouley*, Rectification à une communication précédente sur un point de l'histoire de la physiologie des artères. Comptes rendus. T. LXXVII, p. 751—752.

22) *Bloch*, Note sur la physiologie de la circulation capillaire de la peau. Arch. d. physiol. norm. et pathol. T. V, p. 681—686.

23) *Pick, E.*, Ueber die durch sensible Reizung hervorgerufene Innervation der Gefässe normalen und entzündeten Gewebes. (Fortsetzung.) Arch. f. Anat. u. Physiol. 1873. p. 103—108.

24) *Laidlaw Purves*, Endothelium en emigratie. Onderzoek. gedaan in h. physiol. labor. d. Utrechtsche hoogeschool. (3) Bd. II, p. 251—258. Taf. V.

25) *Arnold, J.*, Ueber Diapedesis. Arch. f. pathol. Anat. Bd. LVIII, p. 203—254. Taf. V u. VI. (Wesentlich anatomischen Inhalts.)

26) *Winiwarter, F. v.*, Der Widerstand der Gefässwände im normalen Zustande und während der Entzündung. Sitzungsber. d. Acad. zu Wien. Math.-naturw. Kl. 3. Abth. Bd. LXVIII, p. 30—34. 1 Taf.

27) *Schmuziger, F.*, Ein Beitrag zur Auswanderung der Blutkörperchen aus den Gefässen des Frosches. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. IX, p. 709—711. Taf. XXVIII.

28) *Laborde* et *Muron*, Sur les effets produits par l'injection de l'air dans les vaisseaux artériels ou veineux des chiens. (Soc. d. biol.) Gaz. hebdom. 1873. No. 10.

29) *Bochefontaine*, Contribution à l'étude de la physiologie de la rate. (Vulpian's Laborat.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. T. V, p. 558—572. 664—680.

30) *Tarchanoff, Fürst von*, Ueber die Innervation der Milz und deren Beziehungen zur Leucocythämie. (Physiol. Labor. von E. Cyon.) Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 97—100.

31) *Mokrizky, F.*, Ueber die unmittelbare Einwirkung des Blutdruckes auf die

Häufigkeit der Herzschläge. Arbeiten des phys. Laboratoriums in Warschau 1873. Bd. II, p. 1. (Russisch.)

31a) *Borisowitsch*, Zur Physiologie des Froschherzens. Ebend. p. 158. (Russisch.)

Athmung.

32) *Ransome, A.*, On the respiratory movements in man with an account of a new instrument for measuring the movements of the chest. Med.-chir. Transactions. P. LVI. 1873. p. 61—102.

33) *Riegel, F.*, Ueber graphische Darstellung der Athembewegungen. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. XI, p. 379—390. Taf. V.

34) *Derselbe*, Die Athembewegungen. Eine physiologisch-pathologische Studie. Würzburg. 1873. 8. 176 S. 12 Taf.

35) *Eichhorst, H.*, Ueber die Pneumatometrie und ihre Anwendung für die Diagnostik der Lungenkrankheiten. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. XI, p. 268—281.

36) *Stern, S.*, Ueber den inneren Mechanismus der inspiratorischen Erweiterung der Lunge. Allg. Wiener med. Ztg. 1873. Nr. 10.

37) *Carlet, G.*, et *Strauss, J.*, Sur le fonctionnement de l'appareil respiratoire après l'ouverture de la paroi thoracique. Comptes rendus. T. LXXVII, p. 720—723. 1030.

38) *Schech, Ph.*, Experimentelle Untersuchungen über die Funktionen der Nerven und Muskeln des Kehlkopfs. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IX, p. 258—296. Taf. II. (S. das Referat über Sprache.)

39) *Knoll, Ph.*, Ueber Reflexe auf die Athmung bei Zufuhr einiger flüchtiger Substanzen zu den unterhalb des Kehlkopfs gelegenen Luftwegen. (Physiol. Inst. zu Prag.) Sitzungsber. d. Acad. zu Wien. Math.-naturw. Kl. 3. Abth. Bd. LXVIII, p. 245—273. 4 Taf.

40) *Genzmer, A.*, Gründe für die pathologischen Veränderungen der Lungen nach doppelseitiger Vagusdurchschneidung. Arch. für d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 101—121.

41) *M'Kendrick, J. G.*, On an apparatus for maintaining artificial respiration in physiological experiments. Edinburgh med. journ. P. XVIII, p. 626—627. (Blasebalg, von einer elektromagnetischen Maschine getrieben.)

42) *Dewar, J.*, and *M'Kendrick, J. G.*, On the physiological action of ozone. Proceedings of the R. Soc. of Edinburgh. Session 1873—1874. 8 S.

43) *Jolyet* et *Blanche, T.*, Nouvelles recherches sur le protoxyde d'azote. Arch. d. physiol. norm. et pathol. Bd. V, p. 364—374.

44) *Quinquaud*, Expériences relatives à la respiration des poissons. Compt. rend. T. LXXVI, p. 1141—1143. (Vgl. diese Ber. I. Th.)

45) *Gréhant* et *Picard*, De l'asphyxie et de la cause des mouvements respiratoires chez les poissons. Compt. rend. T. LXXVI, p. 646—649. (Vgl. diese Ber. I. Th.)

46) *Holmgren, F.*, Om en spirograph, ett nytt instrument. Upsala läkareförenings förhandlingar. Bd. VIII, p. 465.

Verdauungsorgane, Drüsen, Harnorgane.

47) *Vulpian, A.*, Recherches relatives à l'action de la corde du tympan sur la circulation sanguine de la langue. Compt. rend. T. LXXVI, p. 622—626.

48) *Prévost, J.-L.*, Nouvelles expériences relatives aux fonctions gustatives du nerf lingual. Arch. d. physiol. norm. et path. T. V, p. 253—290. 375—388.

49) *Karmel, J.*, Die Resorptionsfähigkeit der Mundhöhle. Deutsch. Arch f. klin. Med. Bd. XII, p. 466—480.
50) *Yule, C. J. F.*, On the mechanism of opening and closing the Eustachian tube. Studies from the physiol. labor. at Cambridge. P. I, p. 58—63. Taf. VIII. (Auch in Journ. of anat. and phys. VIII.)
51) *Michel, C.*, Das Verhältniss der Tubenmündung zum Gaumensegel, am Lebenden betrachtet durch die Nase. Berl. klin. Wochenschr. 1873. Nr. 34.
52) *Horvath, A.*, Zur Physiologie der Darmbewegungen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. Nr. 38—42.
53) *van Braam-Houckgeest*, Zweite Mittheilung über Magen- und Darmperistaltik. (Physiol. Inst. zu Amsterdam.) Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 163—171.
54) *Basch, S. v.*, Die Hemmung der Darmbewegung durch den Nervus splanchnicus. Sitzungsb. d. Acad. zu Wien. Math.-naturw. Kl. 3. Abth. Bd. LXVIII, p. 7—29. 1 Taf.
55) *Grützner, P.* (mit *v. Chlapowski*), Beiträge zur Physiologie der Speichelsekretion. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 522—529.
56) *Braun, H.*, Ueber den Modus der Magensaftsekretion. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. Bd. VII, p. 27—66.
57) *Asp, G.*, Zur Anatomie und Physiologie der Leber. II. Physiologischer Theil. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Kl. 1873. p. 482—504.
58) *Röhrig, A.*, Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Gallenabsonderung. Wiener med. Jahrbücher. 1873. 34 S.
59) *Munk, J.*, Ueber den Einfluss sensibler Reizung auf die Gallenausscheidung. (Physiol. Inst. zu Breslau.) Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 151—163.
60) *Högyes, A.*, Experimentalpathologische Beiträge zur Kenntniss der Circulationsverhältnisse in den Nieren. Arch. f. exp. Path. Bd. I, p. 299—316. Taf. XI.
61) *Edlefsen, G.*, Zur Physiologie der Harnansammlung in der Blase. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 499—508.

Gifte.

62) *Eulenburg, A.*, und *Guttmann, P.*, Ueber die physiologische Wirkung des Bromcalciums und anderer Kalksalze. Arch. f. Anat. und Physiol. 1873. p. 436—441.
63) *Dieselben*, Zur Kenntniss der Wirkung des Amylnitrits. Arch. f. Anat. und Physiol. 1873. p. 442—448.
64) *Amez-Droz*, Etude sur le nitrite d'amyle. Arch. d. physiol. norm. et pathol. T. V, p. 467—503.
65) *Bernheim*, Ueber die Wirkung des salpetrigsauren Amyloxyds. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VIII, p. 253—257.
66) *Pick, R.*, Ueber das Amylnitrit und seine therapeutische Anwendung. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 865—867.
67) *Dujardin-Beaumetz*, Sur l'action physiologique et thérapeutique du chlorhydrate d'amylamine. Compt. rend. T. LXXVII, p. 1247—1248.
68) *Rabuteau*, Des effets toxiques des iodures de tétraméthylammonium et de tétramylammonium. Compt. rend. T. LXXVI, p. 887—890.
69) *Brown, A.*, et *Fraser, Th.*, Observations relatives à une note récente de M. Rabuteau sur les effets etc. (wie oben). Compt. rend. T. LXXVI, p. 1361.
70) *Valentin, G.*, Untersuchungen über Pfeilgifte. 7. Abhandl. Die Muskelcurven

einiger angeblichen Ersatzmittel des Curare. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 222—253. Taf. IV.
71) *Rossbach, M. F.*, und *Fröhlich, C.*, Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Atropin und Physostigmin auf Pupille und Herz. Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. Bd. V, p. 1—79.
72) *Köhler, H.*, Ueber den Antagonismus der physiologischen Wirkungen des Saponin und Digitalin. Arch. f. exp. Pathol. Bd I, p. 138—162. Taf. V.
73) *Binz, C.*, Ueber Chinin und Blut. Arch. f. exp. Pathol. Bd. I, p. 18—30.
74) *Bochefontaine*, Note sur quelques expériences relatives à l'action de la quinine sur les vibrioniens et sur les mouvements amiboïdes. (Vulpian's Labor.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. T. V, p. 389—405. 724—733.
75) *Kerner, G.*, Ueber den Einfluss des krystallinischen und des amorphen Chinins auf die weissen Blutzellen und den Eiterbildungsprocess. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII. p. 122—139. (Aufrechterhaltung des Satzes, dass Chininsalze den Eiterbildungsprocess hemmen, gegenüber Geltowsky, der im cirkulirenden Blute die vernichtende Wirkung des Chinins auf die Bewegungen der farblosen Körper vermisst hatte.)
76) *Bennett, A.*, An experimental inquiry into the physiological actions of theine, caffeine, guaranine, cocaine and theobromine. Edinburgh med. journ. P. XIX, p. 323—341.
77) *Lauder Brunton, T.*, and *Fayrer, J.*, On the nature and physiological action of Naja tripudians. Proceedings of the R. Soc. 1873. p. 358—374. 1874. p. 68—133.
78) *Lauder Brunton, T.*, On the use of artificial respiration and transfusion as a means of preserving life. Brit. med. Journ. 1873. 17. Mai.
79) *Meihuizen, S.*, Ueber den Einfluss einiger Substanzen auf die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 201—222. (Schon im Bericht 1872, p. 516, nach dem Holländischen referirt.)
80) *Boll, F.*, Beiträge zur Physiologie von Torpedo. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1873. p. 76—102.
81) *Rabuteau, A.*, et *Papillon, F.*, Observations touchant l'action de certaines toxiques sur les poissons de mer. Compt. rend. T. LXXVII, p. 1370—1373.

Statik. Locomotion.

82) *Meyer, G. H.*, Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 8. 402 S. Leipzig, Engelmann. 1873.
83) *Balandin, J.*, Beitrag zur Frage über die Entstehung der physiologischen Krümmung der Wirbelsäule beim Menschen. Arch. f. path. Anat. Bd. LVII, 481—518. Taf. XIII u. XIV.
84) *König*, Zur Mechanik des Hüftgelenks. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. p. 529—530.
85) *Schlagdenhauffen, F.*, Considérations mécaniques sur les muscles. 2e article. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1873. p. 271—289.
86) *Marey*, De la locomotion terrestre chez les bipèdes et les quadrupèdes. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1873. p. 42—80.
87) *Derselbe*, La machine animale. Locomotion terrestre et aérienne. Paris. Baillière. 1873. 8. 299 S. 117 Fig.

Herz. Gefässe.

Wilckens (2) konnte an einem 35jährigen Manne dem wegen Empyems eine breite Thoraxfistel angelegt worden war, die sich durch Gangrän der Ränder bedeutend erweitert hatte, das Herz direkt beobachten. Durch Betrachtung, Palpation und graphische Darstellung mittels eines eingeführten Hebels liess sich constatiren, dass das Herz bei der Systole nach unten rückt und zugleich um seine Längsaxe von links nach rechts (im Sinne des Beobachteten) rotirt. Diese Rotation erklärt Verf. aus der Dehnung der grossen Arterienstämme, welche nach Bamberger an der Bewegung nach unten grossen Antheil hat, und welche da diese spiralig um einander gewunden sind, das Herz im Sinne dieser Spirale drehen muss.

Paton (3) stellt, besonders auf Grund von Beobachtungen an blossgelegten Schildkrötenherzen, die Theorie auf, der zweite Herzton rühre nicht vom Schluss der Semilunarklappen, sondern von der Vorhofscontraktion her.

Adamkiewicz und *Jacobson* (4) führen einen dünnen Troicart im vierten Intercostalraum neben dem linken Sternalrand in den Herzbeutel ein; das Rohr desselben communicirt seitlich mit einem Manometer, zu dem die Communikation nach dem Einstossen durch ein gewisses Zurückziehen des luftdicht schliessenden Stilets freigegeben wird. Sie finden den Druck im Pericardium stets negativ, er beträgt (bei Schafen, Hunden, Kaninchen), nach Anbringung einer nöthigen Correktion, 3—5 Mm. Quecksilber, und stieg nur bei starker Dyspnoe auf 9 Mm. Die Aspiration des Venenbluts ist hiernach geringer als man sie bisher geschätzt hat. (Donders schätzte sie für die Athempause zu $7\frac{1}{2}$, für gewöhnliche Inspiration zu wenigstens 9, für tiefste zu 30 Mm. Hg.)

Mayer (5) bestätigt und erweitert die Beobachtung von Ludwig und Hoffa, und Einbrodt, dass Reizung des Herzens mit Induktionsströmen ein sofortiges Absinken des Blutdrucks in Folge einer Umwandlung der rhythmischen Schlagfolge in ein unregelmässiges wogendes Zittern hervorbringt. Schon bei mässiger Reizung tritt der Tod ein. Stellen sich die regelmässigen Bewegungen wieder her, so geht ein Stadium völliger Ruhe voraus. Aehnliche Wirkung hat der constante Strom (zur Vermeidung der Schliessungserregung benutzte Verf. die Methode des Einschleichens), von welchem Eckhard und Einbrodt eine beschleunigende und druckerhöhende Wirkung behauptet hatten. Ferner bestätigt Verf. die Angabe von Ludwig und Hoffa, dass Vagusreizung auf die wogenden Bewegungen ohne Einfluss ist. Er warnt auf Grund dieser Thatsachen vor dem von Steiner vorgeschlagenen Verfahren bei

Chloroformasphyxie Elektropunktur des Herzens als Wiederbelebungsmittel anzuwenden.

Marey (6) theilt folgenden Versuch am ausgeschnittenen Schildkrötenherzen mit: das Herz wird wie in den Versuchen von Cyon u. A. mit einem künstlichen Kreislauf versehen; erhöht man jetzt den arteriellen Druck, so schlägt das Herz langsamer, vermindert man ihn, so schlägt es schneller; die Gesammtarbeit bleibt nahezu constant.

Als *Luciani* (7) in Ludwig's Laboratorium die Bowditch'schen Herzversuche an dem mit Stannius'scher Ligatur versehenen Froschherzen wiederholen wollte, entdeckte er folgende Thatsache: Verbindet man die durch den Venensinus in den Ventrikel eingeführte Kanüle, welche mit Serum gefüllt ist, mit einem kleinen registrirenden Manometer, und legt nun um die Vorhöfe sammt der (zur besseren Localisirung der Ligaturen in Querringe abgetheilten) Kanüle eine Ligatur, so sieht man statt des permanenten Stillstandes periodische, durch grössere Ruhepausen von einander getrennte Serien von Pulsationen. Luciani wandte, um die ganze Herzarbeit auf das Manometer wirken zu lassen, statt des elektrischen Hahnes eine Ventilvorrichtung an, welche im Original nachzusehen ist.

Dem Hauptstadium der periodischen Thätigkeit geht ein „Anfallsstadium" voraus, in welchem anfangs sehr häufige, dann immer langsamer folgende Contraktionen eintreten, und welches mit einer längeren Pause abschliesst. Dem Stadium der Perioden folgt ein drittes Stadium („Krise"), wo wieder vereinzelte, immer seltener werdende Pulsationen eintreten.

An den Erscheinungen des Anfallsstadiums hat die Anlegung der Ligatur und die Einwirkung des Serums einen Antheil. Um jeden dieser Antheile für sich zu erkennen, wurde in einer Versuchsreihe die Ligatur am schon mit Serum gefüllten Herzen angelegt, in einer anderen Serum in das schon unterbundene Herz eingeführt. So ergab sich als Wirkung der Unterbindung ein *Tetanus* des Herzens, der sich bald in eine Reihe immer langsamerer Contraktionen auflöst; Stannius konnte diese Wirkung nicht beobachten, weil die Unterbindung nicht auf der Canüle geschah, das Herz also seinen Inhalt nicht entleeren konnte. Die Wirkung ist am stärksten, wenn die Ligatur im Sulcus liegt, sie hört sofort auf, wenn die Ligatur gelöst wird. Die Ligatur hat also wirklich, wie früher schon behauptet worden ist, eine reizende Wirkung, freilich nicht, wie man früher annahm, eine die Hemmungsnerven erregende. Die Wirkung frischen Serums besteht in Hervorrufung, resp. Beschleunigung und Verstärkung von rhythmischen Con-

traktionen. Verf. erörtert, wie diese beiden Momente auf das Anfallsstadium einwirken.

Im Periodenstadium selbst, welches Stunden dauern kann, sind die Länge der Pause und die Dauer und Pulszahl der Aktions-Gruppen selbst einander ungefähr proportional. Beide pflegen anfangs zu wachsen, später wieder abzunehmen. In jeder Gruppe nimmt die Pulsfrequenz anfangs zu, dann wieder ab, die Höhe der Pulse gewöhnlich durchweg ab, aber immer weniger, je näher die Krise ist. Je höher die Unterbindung über dem Sulcus atrioventricularis liegt, um so länger sind die Gruppen, und um so kürzer die Pausen. Liegt sie im Sulcus selbst, so ist die ganze Erscheinung oft nur rudimentär; ebenso wenn sie an der Grenze des Venensinus liegt. Im ganzen Intervall (Vorhöfe) tritt sie dagegen unfehlbar ein. Offenbar ist sie nicht, wie der Tetanus, Folge der reizenden, sondern der unterbrechenden Wirkung der Ligatur; dass letztere vorhanden ist, lässt sich dadurch zeigen, dass wenn oberhalb einer Ligatur, die man wieder gelöst hat, eine neue Ligatur angelegt wird, letztere keinen Tetanus mehr bewirkt. Auch im Periodenstadium zeigt sich, sowohl beim Vergleich von in Oel und in Serum gelagerten Herzen, als bei Erneuerung des Serums ein die Pulse der Gruppen frequenter und stärker machender Einfluss des Serums. Innerhalb der überhaupt zulässigen Temperaturgrenzen (etwa 4—27° C.) verkürzen die höheren Temperaturen sowohl die Pausen als die Dauer der Gruppen, und vergrössern die Frequenz und Höhe der Pulse, besonders in der Mitte der Gruppe; die Krise ist sehr kurz. Kälte hat Auflösung der Gruppen und Verlängerung der Einzelzuckungen, besonders im absteigenden Theil, zur Folge. Erhöhung des Druckes im Herzen vermindert die Stärke der systolischen Ansteigungen; über diesen Punkt werden noch weitere Versuche angestellt werden.

Verf. diskutirt und verwirft nun eine Anzahl denkbarer Erklärungen des Periodenphänomens; eine positive Erklärung ist vor der Hand nicht möglich. Nimmt man für die Erklärung des Herzrhythmus, dessen Automatie unzweifelhaft ist, im Herzen erregende und hemmende Vorrichtungen an, so muss eine dieser beiden durch die Unterbindung der Vorhöfe eine mit der Zeit veränderliche Intensität erlangen.

Aus den übrigen Theilen der Arbeit sind noch die Einwirkungen einiger Herzgifte zu erwähnen. Atropin und Nicotin machen die Gruppen länger, die Pausen kürzer. Ersteres jedoch bringt das Herz noch ehe es in die Krise tritt zum Absterben, auch macht es oft Unregelmässigkeiten und (im Herbst) im Beginn Tetanus. Beim Nicotin verläuft alles regelmässig, auch kann Serumerneuerung hier neue Periodik erzeugen. Muscarin verlängert in mittleren Dosen die Pausen

und macht die Gruppen kürzer, die Pulse seltener und kleiner; kleine Dosen haben im Anfange entgegengesetzte Wirkungen. Diese Resultate zeigen, dass die Erscheinung der Perioden nicht aus einer Intercurrenz derjenigen Hemmungsapparate, auf welche die genannten Gifte einwirken, erklärt werden können. Ferner zeigt das Verhalten des Atropins, dass die Krise keine einfache Erschöpfungserscheinung ist.

Reizt man eine beschränkte Stelle des Froschherzens mechanisch, chemisch oder elektrisch in irgend einem Stadium der Systole, so erschlafft sie nach *Rossbach* (8) augenblicklich und bildet einen ausgebauchten rothen Fleck; die Stelle schrumpft hierauf zusammen und bleibt abgestorben. Nimmt man die Reizung in der Diastole vor, so ist die Systole des gereizten Punktes abnorm verkürzt. Verf. glaubt, dass diese Erscheinungen sich mit den bisherigen Annahmen über die Innervation des Herzens nicht vereinigen lassen.

Nach *Moleschott* (9) tritt zwar, wie die meisten früheren Beobachter angeben, nach Durchschneidung beider Vagi eine Steigerung des arteriellen Blutdrucks ein, der Druck fängt aber bald an wieder zu sinken. Er sieht daher jene Drucksteigerung nicht, wie v. Bezold, als Folge des Wegfalls einer Hemmungswirkung, sondern als eine vorübergehende Reizerscheinung an.

Die Versuche von *Arloing* und *Tripier* (10) wurden an Pferden, Hunden und Kaninchen angestellt. Sie machen u. A. folgende Angaben: Nach hoher Rückenmarksdurchschneidung sinkt die Erregbarkeit der herzhemmenden Vagusfasern (die Reizung geschieht ohne vorgängige Durchschneidung des Nerven; die hierin liegende bedeutende Fehlerquelle scheint den Verff. entgangen zu sein; auch ist der Einfluss von Zeit und Ermüdung nicht berücksichtigt). Schwache Reizung (immer am undurchschnittenen Nerven) bewirkt Beschleunigung. In den meisten Fällen ist der rechte Vagus wirksamer als der linke (vielleicht dünner?). Bei Reizung unterhalb einer Durchschneidung ist der Erfolg stärker als ohne diese. Reizung des centralen Endes bewirkt ebenfalls Stillstand, aber systolischen. — Die Versuche über die Beziehungen des Vagus zur Athmung, soweit sie mit Reizung des undurchschnittenen Nerven angestellt sind, werden hier übergangen. Nach Durchschneidung soll auch die Reizung des peripherischen Endes einen gewissen modificirenden Einfluss auf die Athmung haben, dessen Natur nicht ganz klar ist. Durchschneidung eines Vagus bewirke verminderte Ausgiebigkeit der Bewegung der gleichseitigen Thoraxwand. — Für den Einfluss auf die Digestion ergaben die Versuche nichts Neues.

Setschenow fand mit *Metschnikoff* (11), dass bei trotz der Ermüdung fortgesetzter Reizung des Vagus bei der Schildkröte die bald

nachlassende verlangsamende Wirkung periodisch wiederkehrt. Dasselbe fand er (12) mit *Repechoff* und *Grebnitzky* am Froschherzen und auch an dem Lymphherzen des Frosches. Bei der Schildkröte ist während der negativen Phasen der Vaguswirkung der Herzschlag gegen die Norm beschleunigt, beim Frosche nicht. *A. B. Meyer* (13) hat ähnliche Erscheinungen schon früher beobachtet.

Nuël (14) legt zwei leichte Schreibhebel so auf das Froschherz, dass dieselben den zeitlichen Verlauf der Vorhofs- und der Ventrikelthätigkeit aufschreiben. Reizung des Vagus verlängert in beiden Curven die Pausen und vermindert die Höhe der Gipfel. Die Pausen sind in beiden Curven in gleichem Grade verlängert. Anhaltender Stillstand lässt sich nicht immer erzeugen. Die Excursionsverminderung ist bei der Vorkammer regelmässig vorhanden, bei der Kammer nur dann, wenn intensive Pausenverlängerung vorhanden ist. — Die Latenzperiode der Vaguswirkung bei äusserst kurzer Tetanisirung (1/10 Sekunde) fand Verf. wie Donders und Prahl immer kleiner, als die Dauer einer Herzperiode; sie ist aber verschieden, je nachdem man die Wirkung von der Pausenverlängerung oder der Excursionsverminderung ab rechnet; letztere tritt viel früher ein. Die Latenzperiode wächst im Laufe der Versuche. — Das Stadium der ansteigenden Energie, welches Donders beim Kaninchen zu 1/12 Sekunde gefunden hat, ist beim Frosch für die Pausenverlängerung so kurz, dass es wegen des langsamen Herzschlags nicht genau bestimmt werden kann (jedenfalls unter 1/8 Sekunde); für die Excursionsverminderung dagegen übersteigt es die Dauer einer Herzperiode. — Das Stadium der absteigenden Energie ist für die Pausenverlängerung oft nicht deutlich, dagegen stets für die Excursionsverminderung (am Vorhof), und hier stets um so länger, je intensiver letztere war. — Die Nachwirkung der Vagusreizung bietet ein sehr inconstantes Bild. — Aus seinen Versuchen schliesst Verf., dass erstens die Verlangsamung und die Schwächung der Systolen auf der Reizung verschiedener Elemente im Vagus beruhen, dass zweitens (mit Berücksichtigung der Arbeit von Bowditch, wonach die Arbeit des Ventrikels nicht mit der Reizstärke wächst) die Wirkung des Vagus auf die Contraktionsgrösse des Ventrikels, wenn überhaupt vorhanden (s. oben), in einer Herabsetzung der Erregbarkeit des Ventrikelmuskels besteht, während sie im Vorhof die nervösen Erregungen und dadurch die Excursionen vermindert. — Auch beim Kaninchen fand Verf., dass die Wirkung des Vagus auf Vorkammer und Kammer verschieden ist.

Aus der Arbeit von *Köhler* (15) ist hervorzuheben, dass er der Heidenhain'schen Erklärung der arhythmischen Herzthätigkeit (Ber. 1872 S. 531) durch hohen Druck im Herzen und dadurch bewirkte

Reizung von Hemmungsapparaten, eine andere entgegenstellt, nämlich Ueberreizung der Herzganglien oder Herzmuskeln, Ermüdung etc. Als Grund führt er an, dass Calabar trotz enormen Blutdrucks keine Arhythmie verursacht, sondern im Gegentheil arhythmische Atropin- oder Saponinherzen wieder rhythmisch macht, und zwar weil es die motorischen Herzapparate bis zuletzt intakt lässt.

Brondgeest's (16) Pansphygmograph besteht in einer mit dem Marey'schen Pantographen verbundenen Trommel, die unten eine Kautschukmembran mit einem leichten Knopf hat, der auf die Arterie gesetzt wird. Der röhrenförmige Schaft der Trommel geht verstellbar durch einen Bügel, der mit einem Bande an der Extremität befestigt wird. Der Apparat, der auch für cardiographische und stethographische Zwecke benutzt werden kann, gibt sehr gute Zeichnungen, von denen Verf. Proben mittheilt.

Bouillaud (17) schreibt den Arterien eine aktive Rolle bei der Cirkulation zu, und meint, dass die zweite Elevation der dikrotischen Welle von der eigenen Systole der Arterien herrühre. Experimentelle Beweise sind nicht beigebracht. Der an Bouillaud's Mittheilung sich knüpfende Streit (18—21) dreht sich um die Frage, ob diese Ansicht neu sei.

Bloch (22) glaubt die Erscheinungen, welche nach vorübergehender Compression der Haut durch aufgesetzte Glasröhren oder stumpfe Schneiden von gradliniger oder Winkelgestalt auftreten, auf folgende Sätze zurückführen zu können: Die Capillaren einer gedrückten Hautstelle werden dauernd erweitert, die Stelle daher nach Aufhören des Druckes dauernd geröthet; durch das Zuströmen des Blutes in die erweiterten Capillaren erscheint die nächste Umgebung blass; ihre Capillaren gerathen dann (hierdurch?) in eine aktive anhaltende Contraktion, welche sie für Blut undurchgängig macht. Die Begründung ist dem Ref. nicht vollkommen verständlich.

In der Fortsetzung seiner Untersuchungen (vgl. Ber. 1872 S. 540) theilt *Pick* (23) mit, dass Ammoniumcarbonat in Substanz auf die Froschschwimmhaut gebracht, sofort Erweiterung sämmtlicher Arterien und Venen mit beträchtlicher Stromverlangsamung, Auswanderung farbloser Zellen, endlich Stase, Zerstörung der rothen Körper und Nekrose bewirkt, während 10procentige Lösungen desselben Salzes zuerst Contraktion, an den kleinsten Gefässen beginnend, hervorruft, die nach einer Stunde in Dilatation mit Auswanderung übergeht; letztere, mit mässiger Schwellung und Trübung der Schwimmhaut verbundene Erscheinungen sind nach einigen Tagen ausgeglichen.

Durch Injektion normaler und in mesenterialer Blutkörperchen-

auswanderung begriffener Frösche mit Silberlösung und darauf Gelatinelösung und nachfolgende Untersuchung überzeugte sich *Purves* (24), dass niemals zwischen den Gefässendothelien Stomata sichtbar sind, obwohl manche farblose Blutkörperchen in der Auswanderung begriffen im Präparat fixirt sind. Er schliesst hieraus, dass die farblosen Körper beim Austreten nicht durch präexistirende Oeffnungen ihren Weg nehmen, sondern sich diesen erst selbst durch aktive Bewegungen durch die Endothelienfugen hindurch bahnen. Die so gebildeten Oeffnungen schliessen sich danach wieder durch Elasticität, aber nicht so schnell, dass nicht gelegentlich auch rothe Körper passiv durch sie hinausgedrängt werden könnten.

von Winiwarter (26) injicirte in Brücke's Laboratorium die Mesenterialgefässe gesunder Frösche und solcher, deren Mesenterium durch Cantharidenextract in Entzündung versetzt war, mit einer blauen Leimmasse, und fand, dass bei einem Injektionsdruck von 70 Mm. Hg, dem die gesunden Gefässe vollkommen widerstehen, aus den entzündeten die Injektionsmasse reichlich austritt, bei höheren Drucken (140 Mm.) verbreitet sich die Masse in den interstitiellen Lymphgefässursprüngen. Schon bei 25 Mm. kommen an den entzündeten Mesenterien Austritte vor. Auch bei Selbstinjektion der Frösche durch die Herzkraft treten solche ein. Verf. lässt es dahingestellt, ob nur vermehrte Durchgängigkeit der Wandung oder auch erhöhter Widerstand für die Fortbewegung der Masse, die man bei der Injektion bemerkt, den Austritt verursacht.

Nach *Schmuziger* (27), der unter Frey's Leitung an den Mesenterialgefässen die Auswanderung der Blutkörper beobachtete, bedarf ein farbloses Körperchen zum Austritt bald nur 15 Minuten, bald mehr als eine Stunde. Der Austritt der farblosen beginnt stets früher, als der von rothen.

Nach *Laborde* und *Muron* (28) kann injicirte Luft die Capillaren passiren, wie man an der Jugularvene nach Injektion in das periphere Carotisende sehen kann. Trotzdem macht sie Embolie, welche die Thiere bei Injektionen von 10—15 C.-Cm. in die Carotis unter Coma und Convulsionen, bei Injektion von mehr als 20 C.-Cm. augenblicklich unter Tetanus tödten. Bei Injection in Venen sind viel grössere Luftmengen (100—200 C.-Cm.) zur tödtlichen Wirkung erforderlich.

Nach Jaschkowitz, Bernard, Schiff bewirkt Reizung des Plexus lienalis, des Gangl. coeliacum, des Splanchnicus major Contraktion der Milz. *Bochefontaine* (29) findet weiter, dass dieselbe auch eintritt bei Reizung des Bruststranges, des Sympathicus, des Halsmarks, der Medulla oblongata, ferner des Vagus, jedoch nur seines centralen Endes. Aehn-

liche reflektorische Contraktion kann auch von anderen sensiblen Nerven (Medianus), ferner durch Magenreizung (Essigsäure) ausgelöst werden. Die von mehreren Autoren erwähnte Milzcontraktion durch Strychnin wird vom Verf. bestätigt; sie ist aber nach ihm nur reflektorischer Natur und den Contraktionen der willkürlichen Muskeln an die Seite zu stellen. Die Milzverkleinerung im Moment des Todes ist ein asphyktisches Phänomen, und zwar centraler Natur, da es nach Durchschneidung der Splanchnici oder des Rückenmarks ausbleibt. (Die Innervation der Milz ist also in jeder Beziehung der der Arterien analog.)

An der vorsichtig blossgelegten Milz curarisirter Hunde beobachtete *Fürst von Tarchanoff* (30) Contraktion bei Reizung der centralen Enden des Vagus, weniger stark des Ischiadicus, ferner sehr stark bei Reizung der Medulla oblongata, vorausgesetzt, dass die Splanchnici unversehrt sind. Nach Durchschneidung der Milznerven schwillt die Milz an. Verf. stellt auf Grund dieser Versuche die Innervation der Milz der des Arteriensystems an die Seite. Nach Durchschneidung der Milznerven (ein Thier blieb einen Monat am Leben, die anderen starben in den ersten Tagen) tritt am 2. bis 4. Tage eine vorübergehende Leukämie auf.

[*Mokrizky* (31) stellte an schwach curarisirten Kaninchen, Hunden und Katzen Versuche über den Einfluss des Blutdruckes auf die Häufigkeit der Herzschläge an. Es wurden zunächst die Nn. vagi, sympathici, depressores und das Halsmark in der Höhe des ersten Halswirbels durchschnitten. Die Steigerung des Blutdruckes wurde auf folgende Weise erzielt. Vermittelst der zum *Stenson'schen* Versuche angewandten Nadel wurde ein Bändchen zwischen der 7. und 8. Rippe auf der einen Seite ein- und auf der anderen hinausgeführt, so das dasselbe nur die Aorta thoracica umfasste. Bei einiger Uebung gelang dieser Versuch fast ohne Blutung, wie die jedesmal vorgenommene Sektion darthat. Wenn man die eine Hand auf die Wirbelsäule stützte, und mit der anderen die freien Enden des Bändchens anzog, gelang es nach Belieben das Lumen der Brustaorta mehr oder weniger zu verengern, und auf diese Weise jegliche Blutdrucksteigerung zu erzielen. Alle Versuche sind mit Hilfe des Ludwig'schen Kymographions angestellt worden, die Zeichnungen wurden vermittelst einer in Quadratmillimeter (vom Mechaniker Füss in Berlin) eingetheilten Glastafel berechnet. In sehr vielen Versuchen überzeugte sich M., dass (wenn nur die Vagi durchschnitten waren), der Blutdruck gar keinen Einfluss auf die Häufigkeit der Herzschläge ausübe. Es war gleichgiltig, ob der Blutdruck langsam oder schnell erhöht wurde. Dieselben Resultate erhielt der Verfasser, wenn er durch theilweise Verblutungen den Blutdruck er-

niedrigte. Ferner suchte der Verfasser den Blutdruck zu erhöhen durch Einspritzen von defibrinirtem auf 36° C. erwärmten Blute, das von einem Thiere derselben Gattung herstammte, in das arterielle System des Versuchsthieres; durch Reizung sensibler Nerven (Ischiadicus, Auricularis); durch elektrische Reizung des Brustmarkes nach vorgängiger Durchschneidung desselben am zweiten Brustwirbel; so wie denselben zu erniedrigen vermöge Durchschneidung der Splanchnici von hinten. In allen Versuchen, in welchen die Vagi vorher durchschnitten waren, wurde die Häufigkeit der Herzschläge durch die Variationen des Blutdruckes nicht beeinflusst. Da in diesen Versuchen mit Ausnahme der ersten Reihe (wo das Rückenmark am ersten Halswirbel durchschnitten wurde) die excitomotorischen Fasern intakt geblieben sind, so thun dieselben auch dar, dass Blutdruckvariationen keinen Einfluss haben auf die beschleunigenden Nerven des Herzens. *Nawrocki.*]

[*Borisowitsch* (31 a) eröffnete bei Fröschen die Brusthöhle, und nachdem er abgewartet, bis die Schlagzahl des Herzens constant geworden, schnitt er dasselbe sammt Sinus venosus aus und liess es in der Vertiefung des Pericardialbeutels liegen, und zwar so, dass der Sinus venosus nach oben war. Er beobachtete, dass nach einer kurzen Verlangsamung, die 1—4 Minuten dauerte, das Herz sich schneller contrahirte, als vor der Ausschneidung; dass nach 11—15 Minuten der Isochronismus der Vorhofs- und Ventrikelcontraktionen gestört wurde, nämlich der Ventrikel contrahirte sich nur halb so langsam, wie die Vorhöfe; dass nach 50 Minuten zum ersten mal der Ventrikel anfing, auf kurze Zeit stille zu stehen, dass dagegen die Vorhofscontraktionen bis zur 146. Minute regelmässig dauerten, nur allmählich an Zahl abnahmen. Um zu entscheiden, ob die der Ausschneidung folgende grössere Frequenz der Herzschläge nicht vielleicht von der Lage des Sinus venosus abhängig war, liess B. in weiteren Versuchen nach Ausschneidung das Herz (in der normalen Lage) mit dem Sinus venosus nach unten liegen, und in solchen Fällen beobachtete er fast keine Erhöhung der Frequenz der Herzschläge. Er legte nun das Herz abwechselnd mit dem Sinus venosus nach oben und nach unten, und beobachtete, dass im ersten Falle die Frequenz der Herzschläge stieg (von 48 auf 58 Herzschläge in einer Minute), dagegen im zweiten Falle dieselbe constant abnahm (von 58 bis auf 46 Herzschläge in einer Minute). In den letzteren Versuchen kam die Störung des Isochronismus der Vorhof- und Ventrikelcontraktionen erst viel später zum Vorschein (etwa nach 105 Minuten), als in den ersteren.

B. meint, dass das der Ausschneidung des Froschherzens nachfolgende schnellere Schlagen desselben sich nicht dadurch erklären lasse,

dass nun das Herz nicht mehr unter dem Einflusse der Nn. vagi stehe, da, wie bekannt, die Durchtrennung der beiden Vagi bei Fröschen die Schlagfolge des Herzens nicht im mindesten ändere. Da ferner bekannt ist, dass der Sin. venosus Ganglienzellen enthalte, deren Erregung selbst anhaltenden Stillstand des Herzens zur Folge hat, so könnte man die in den ersteren Versuchen nach der Ausschneidung constant beobachtete grössere Frequenz der Herzschläge aus dem Mangel der Reibung erklären, der der Sinus venosus in der normalen Lage stets ausgesetzt ist. Es wäre also möglich, dass im normalen Zustande die Schläge des Froschherzens durch die Contraktion selber (wobei eine Reibung zwischen dem Sinus venosus und der Wand des Herzbeutels stattfindet) regulirt werden, dass hingegen die Nn. vagi, deren Reizung in den meisten Fällen auch beim Frosche Herzstillstand zur Folge hat, hierbei nur eine sekundäre Rolle spielen, da doch ihre Durchschneidung die Schlagfolge des Herzens nicht im mindesten ändere.

Die Störung des Isochronismus der Vorhof- und Ventrikelcontraktionen, die man in allen derartigen Versuchen beobachtet, beweist, dass die genannten beiden Abschnitte des Herzens besondere Nervencentra besitzen, von denen ihre Contraktionen abhängig sind; diese Unabhängigkeit der Vorhof- von den Ventrikelcontraktionen weist ferner darauf hin, dass auch beim Frosche keine Muskeln vom Vorhof auf den Ventrikel oder umgekehrt hinübergehen.

B. gelang, durch abwechselnde Reizung der Vagi (vermittelst eines Gyrotropen wurden die Induktionsströme bald durch den einen, bald durch den anderen Vagus geschickt) einen dauernden Stillstand des Froschherzens zu erzielen, wobei nach 140—160 Minuten der Tod desselben erfolgte.

Weiter studirte B. den Einfluss des Curare, des Nicotins und des Atropins auf das Froschherz. Bei Anwendung solcher Dosen von Curare, die eine vollständige Lähmung der Vagusstämme zur Folge haben, schlägt das Froschherz weiter, als ob nichts daran geschehen wäre, die Reizung des Sinus venosus ruft diastolischen Stillstand hervor; der Abtrennung des Sinus venosus folgt ein dauernder Herzstillstand, nach einem Schnitt zwischen den Vorhöfen und dem Ventrikel fangen beide Herzabtheilungen wieder an zu pulsiren.

Unter der Einwirkung des Nicotins beobachtete B. kurzdauernden diastolischen Herzstillstand, gleichviel, ob die Vagi intakt geblieben, oder vorher durchtrennt gewesen sind, hierauf folgte Lähmung der Vagi und das Herz schlug wieder regelmässig.

Bei abwechselnder Reizung beider Vagi (wie oben beschrieben) gelang B. nach Einspritzung des Nicotins in einem Falle eine deutliche

Steigerung der Pulszahl zu beobachten (von 38 auf 44, von 34 auf 40 u. s. w.). Dasselbe haben früher Trubart, Schmiedeberg und Böhm beobachtet, und erklärten es durch Anwesenheit excitomotorischer Fasern in den Vagusstämmen des Frosches.

Nach Einspritzung von Atropin sah B., dass weder durch Reizung der Vagi noch des Sinus venosus Stillstand des Herzens erzielt werden konnte; im Gegentheil beobachtete er nach Einspritzung des Atropins in einem Falle während der Reizung des Sinus venosus eine deutliche Beschleunigung der Herzschläge (von 36 auf 48).

B. musste seine Versuche aufgeben, da seit August (1871) bei Fröschen die Vagi aufs Herz als wirkungslos sich erwiesen. Diese im Spätsommer eintretende Wirkungslosigkeit der Vagi bei Fröschen, so dass selbst bei Anwendung sehr starker Ströme kein Herzstillstand noch Verlangsamung der Herzschläge zu erzielen sei, haben auch Hoyer und Böhm beobachtet. Dabei machte B. eine sehr merkwürdige Beobachtung, dass wiewohl die Reizung der Vagi bei 50 Mm. Entfernung der Spiralen keinen Einfluss auf die Häufigkeit der Herzschläge hatte, man durch die Reizung der N. mesenterici mit verhältnissmässig schwachen Strömen (180—200 Mm. Entfernung der Spiralen) Herzstillstand erzielte, wenn nur die Vagi intakt geblieben waren. Schliesslich macht B. darauf aufmerksam, dass man auch bei ganz normalen Fröschen, um Herzstillstand zu erzielen, bei unmittelbarer Reizung der Vagi viel stärkerer Ströme bedarf (130 Mm.) als bei Reizung der Nn. mesenterici (200). Er ist auch der Ansicht, dass die Vagusstämme bei Fröschen neben hemmenden auch beschleunigende Herzfasern enthalten.

Nawrocki.]

[*Goldblum* wiederholte die Versuche von Goltz, Bernstein, Gregory, Gurbski und beobachtete Folgendes: Das Klopfen auf die Bauchwände des Frosches bringt Herzstillstand hervor, auch dann, wenn man zuvor die Haut entfernt hatte. Ferner sah er Herzstillstand bei mechanischer Reizung des Magens (seines obern und mittleren Drittels); die Reizung anderer Baucheingeweide brachte nur ab und zu Herzstillstand hervor, worauf übrigens schon Gregory aufmerksam gemacht hatte. Weiter sah er Herzstillstand auf Reizung des von Bernstein entdeckten N. mesentericus folgen, gleichviel, ob die nervösen Centralorgane intakt geblieben oder ob das Grosshirn bis an die Med. oblongata entfernt, und das Rückenmark zwischen dem 6. und 5., oder 5. und 4. Rückenwirbel durchschnitten war, nur die Durchschneidung des Rückenmarkes zwischen dem 4. und 3. Rückenwirbel oder die Durchtrennung des entsprechenden Ram. communicans hob die Folgen der Reizung des N. mesentericus auf. Goltz behauptet, dass, wenn man während des Klopfens auf die

Bauchwände zu gleicher Zeit die Gefühlsnerven der Extremitäten recht stark reizt, man in diesem Falle keinen Herzstillstand erzielt. Goldblum hingegen beobachtete constant Stillstand des Herzens beim Klopfen auf die Bauchwände oder bei Reizung der Nn. mesenterici, wenn auch zu gleicher Zeit die Haut der Extremitäten recht stark gereizt wurde. *Nawrocki.*]

Athmung.

Unter dem Namen „Stethometer" beschreibt *Ransome* (32) ein Instrument, welches die respiratorischen Excursionen eines Thoraxpunktes nach drei Hauptrichtungen hin (nach vorn, oben resp. unten, und nach aussen) an drei Zifferblättern (mit Maximummarken zu beiden Seiten des Zeigers) abzulesen gestattet. Die Uebertragungen geschehen durch Triebe, ähnlich wie beim Sibson'schen Thoracometer. Das Instrument wird fest aufgestellt, die Versuchsperson sitzt möglichst fixirt, und die Angreifstange des Instruments wird gegen einen Punkt des Thorax (hauptsächlich Enden und Mitte des Sternum, Mitte der Clavicula, Mitte der 3. oder 5. Rippe) gelehnt. Ueber die Fehlerquellen des Apparats, die offenbar sehr gross sein müssen, geht Verf. kurz hinweg. Die Resultate der Beobachtungen können nicht auszüglich wiedergegeben werden.

Riegel (33) hat seinen früher (Deutsches Arch. Bd. X) beschriebenen „Stethographen" wesentlich verändert, um von zwei Thoraxpunkten gleichzeitig Aufzeichnungen erhalten zu können. Dieser „Doppel-Stethograph" besteht aus einem von einem Stativ getragenen kleinen Uhrwerk, ähnlich wie beim Marey'schen Sphygmographen, welches ein beiderseits mit Papier bespanntes Rahmenstück mittelst eines Schnurlaufs an zwei Schreibhebeln vorbeiführt, die mit beliebigen Thoraxpunkten durch veränderliche Ansatzstücke verbunden werden können, und deren Hebelarmverhältniss, also Zeichnungsvergrösserung, verändert werden kann.

Eichhorst (35) stellte in der von Donders 1853 angegebenen Weise (Einführung eines Manometers in ein Nasenloch oder in den Mund) Untersuchungen über die respiratorische Saug- und Druckkraft an, und bestätigte dabei, wie schon Waldenburg (1871), die Donders-schen Resultate (vgl. über dieselben Donders, Physiologie, deutsch von Theile, Leipzig 1856, p. 399). Das Neue in der Arbeit ist pathologischen Inhalts.

Stern (36) stellt theoretische Betrachtungen an über die Erweiterung der Lunge bei der Inspiration. Der Zug des Thorax ist an jedem Punkte normal zur Lungenoberfläche; zugleich aber muss bei verschie-

dener Krümmung der letzteren eine verschiebende Componente nach den convexeren Stellen hin vorhanden sein. Bei der Einwirkung des Zuges auf die Tiefe des Lungenparenchyms kommt es auf das Gewebe selbst wesentlich an; die Excursion eines Oberflächenpunktes dehnt alle von ihm ausgehenden Membranzüge, am stärksten die von normaler Richtung; während die der Oberfläche parallelen Züge fast gar nicht gedehnt werden. Diese Dehnung erstreckt sich nur so weit, wie die Continuität der Membran, d. h. in den Fugen zwischen den Lappen können die Zugrichtungen Knickungen zeigen, während sie im Parenchym selbst continuirlich verlaufen. Diese Trennungsflächen gestatten daher mannigfachere und von der Oberfläche unabhängigere Zugrichtungen, und hierin sieht Verf. den wesentlichen Nutzen der Lappenbildung. Möglichst gleichmässige Ausdehnung nach allen Richtungen ist für den Volumgewinn am günstigsten. Wird die Oberfläche einer Kugel durch Uebergang in ein Ellipsoid vergrössert, so ist die Volumvergrösserung geringer, als wenn dieselbe Oberflächenvergrösserung durch Bildung einer grösseren Kugel erfolgt wäre. Verf. folgert aus seinen Betrachtungen, dass die Ausdehnung der Lunge in ihren verschiedenen Theilen sehr ungleich ist. Vor Allem erweitert sich die oberflächliche Schicht am stärksten, womit die Beobachtung von Rokitansky stimmt, dass Emphysem sich am stärksten an der Peripherie entwickelt. Ferner werden die Lungen an den vorderen scharfen Rändern und in den Oberlappen stärker gedehnt als an anderen Theilen.

Carlet und *Strauss* (37) fanden durch graphische Darstellung der äusseren Thoraxbewegung und des Drucks im Thorax an einem Individuum mit einer Thoraxfistel, dass die Lunge der pneumothoracischen Seite an den Athmungsexcursionen in gewissem Grade theilnimmt (schon früher von Béhier u. A. beobachtet). Beim Husten bläht sich diese Lunge dadurch vorübergehend stark auf, dass die Compression der gesunden Lunge bei geschlossener Stimmritze deren Luftgehalt theilweise in die andere Lunge hinübertreibt.

Knoll (39) registrirte die Athmung der Kaninchen mittelst eines von Hering construirten luftdicht schliessenden Kastens, in welchem sich das Thier befand. Die Lungen athmeten durch eine Trachealcanüle und ein den Kasten durchbohrendes Rohr. Die Druckschwankungen im Kasten wurden auf einen Marey'schen Pantographen übertragen. Nase und Kehlkopf des Thieres waren so von der Einwirkung der eingeathmeten Dämpfe gänzlich ausgeschlossen. Einathmung von Chloroform- oder Aetherdämpfen bewirkt fast sofort eine Beschleunigung und Verflachung der Respiration; sind aber die Vagi durchschnitten, so tritt erst nach längerer Zeit eine Unregelmässigkeit, Wechsel zwischen Ver-

langsamung und Beschleunigung der Athemzüge auf. Benzol- und Senföldämpfe, welche bei intakten Vagis wie Chloroform wirken, ändern nach Vagusdurchschneidung die Athmung gar nicht. Ebenso wirkt verdünntes Ammoniak. Concentrirteres Ammoniak bewirkt abwechselnd Verlangsamung mit Vertiefung und expiratorischem Stillstand, und Beschleunigung mit Verflachung in Inspirationsstellung, ebenfalls nur bei erhaltenen Vagis. Verf. erklärt dies aus einem Kampfe einer inspiratorischen und einer exspiratorischen Vaguswirkung und erinnert an die wechselnden Resultate der elektrischen Vagusreizung, wo ebenfalls die schwache Reizung die Inspirationsstellung begünstigt. Werden die reizenden Dämpfe im Zustande der Apnoe zugeleitet, so haben sie keine Wirkung, wie auch elektrische Reizung des Vagus nach Rosenthal in der Apnoe wirkungslos ist. Bei Einathmung verdünnter oder reiner Kohlensäure beobachtete Knoll, abweichend von Bernt, der als erste Wirkung einen durch die Vagi vermittelten Inspirationstetanus angibt, nur etwas Vertiefung und Beschleunigung, dann einen sehr tiefen und gedehnten Athemzug, darauf geringe Beschleunigung und Vertiefung, dann Verlangsamung. Vagusdurchschneidung änderte hieran nichts, bis auf den Wegfall des tiefen Athemzugs. Die beschriebenen Erscheinungen beobachtete auch Bernt als indirekte (resorptive) Kohlensäurewirkungen.

Unter v. Wittich's Leitung hat *Genzmer* (40) die Ursache der Lungenveränderungen nach Vagusdurchschneidung von Neuem studirt. Um die Veränderung des Herzschlags auszuschliessen, riss er auf der einen Seite die Accessoriuswurzeln aus, welche nach Heidenhain die Herzhemmungsfasern enthalten; auf der andern wurde der Vagusstamm durchschnitten; die Lungen blieben gesund. Auch der durch Stimmritzenverengerung behinderte Luftzutritt, der nach Mendelssohn bei der Inspiration eine schröpfkopfartige Wirkung auf die Lunge haben soll, erwies sich als unschuldig, denn Einschnürung der Luftröhre bis zu sehr engem Lumen (wonach die Thiere sehr langsam und mühsam athmen) liess die Lungen gesund. Ferner erklärt sich Verf. gegen die Traube'sche Lehre, dass Eindringen von Mundflüssigkeit die Ursache der Affektion sei, einmal weil Injektion von aus dem oberen Trachealende vagotomirter Kaninchen aufgesammelter Flüssigkeit oder menschlichen Mundspeichels in die Lungen gesunder Thiere keine Affektion zur Folge hatte (Traube's entgegengesetzte Angabe erklärt er durch zu grosse Injektionsmengen, da Traube auch aus dem durchschnittenen Oesophagus Flüssigkeit gesammelt hat), ferner, weil blosse Durchschneidung beider Recurrentes ebenfalls keine Wirkung hatte (Traube sah eine solche, hatte aber nach der Durchschneidung den Oesophagus

unterbunden, wodurch nach Verf. mehr Flüssigkeit als sonst in die Luftröhre laufen musste), endlich weil nach doppelseitiger Vagusdurchschneidung auch dann Lungenhyperämie und Oedem eintritt, wenn die Thiere durch eine gutgeschützte Trachealröhre athmen, der Zutritt von Mundflüssigkeit also gehindert ist. Hier befindet sich Verf. in thatsächlichem Widerspruch mit Traube, nimmt aber an (!), dass auch bei dessen Thieren, die zum Theil nach 22—36 Stunden starben, die Lungen verändert gewesen seien. Auch fand Verf., wenn er den linken Vagus am Halse, den rechten aber erst unterhalb der Abgangsstelle des Recurrens durchschnitt (ein Recurrens soll genügen, den Kehlkopf schutzfähig zu erhalten; jedoch gibt Verf. selbst an, dass die Thiere Dyspnoe hatten und bei einem an der Theilungsstelle der Trachea sich Pflanzenzellen zeigten), die Lungen erkrankt, und die Thiere starben nach 20—24 Stunden.

Verf. schreibt hiernach der Unterbrechung in den Lungenzweigen des Vagus die Wirkung zu. Obwohl meist bei Durchschneidung Eines Vagus beide Lungen gesund bleiben, fand er doch öfters in der Lunge der verletzten Seite beschränkte Hyperämien oder Infiltrationen; besonders schien die eine Lunge gegen Luftreiz oder fremde in die Luftwege eingeführte Körper empfindlicher zu sein. Verf. behauptet nun weiter, dass die Vagi vasomotorische Fasern für die Lungen enthalten, weil er bald nach der Durchschneidung Hyperämie, freilich häufig nur fleckenweise sich entwickeln sah. Hierdurch und durch das daraus entstehende Oedem werde die Lunge für Reizungen durch Fremdkörper u. dgl. abnorm emfindlich und so entstehe die Affektion.

Dewar und *M'Kendrick* (42) liessen einen Luft- oder Sauerstoffstrom durch einen dem Siemens'schen im Princip analogen Ozonisirungsapparat gehen und leiteten ihn dann, durch Kali gewaschen, in eine ein kleines Thier (Frösche, Vögel, Mäuse etc.) enthaltende Glaskammer oder athmeten die Luft selbst ein. Die Thiere sterben schnell (Frösche in 1½ Stunden, Vögel in 10 Minuten) nach beträchtlicher Athmungs- und Pulsverlangsamung unter den Erscheinungen und Befunden der Asphyxie. Die Erregbarkeit der Muskeln ist nicht verändert. Auf Blut wirkt der ozonisirte Strom wie eine schwache Säure, Flimmerbewegung wird aufgehoben. Beim Menschen bewirkt die Einathmung Reizung der Glottis, Oppressionsgefühl auf der Brust etc.

Die Untersuchung von *Jolyet* und *Blanche* (43) über das Stickoxydulgas fügt der 1864 erschienenen Arbeit des Ref., welche den Verfassern unbekannt zu sein scheint. nichts Neues hinzu.

[Das vom Refer. angegebene Verfahren um die Respirationsthätigkeit mittelst des Volums der ein- und ausgeathmeten Luft beim Athmen

mit Hülfe eines auf dem Spirometer befestigten Schreibapparates auf die Trommel des Kymographions graphisch aufzuzeichnen, hatte den Mangel, dass dieselbe Luft wiederholt ein- und ausgeathmet werden musste, wobei es nur möglich war, den Versuch während einer verhältnissmässig kurzen Zeit fortzusetzen, bevor wesentliche Veränderungen in den Respirationsbewegungen durch die chemische Alteration der geathmeten Luft eintreten. Lovén hatte das Verfahren so abgeändert dass es möglich wurde (durch Verbindung zweier Spirometer) die Luft zu erneuern und dadurch den Versuch beliebig lange fortzusetzen; hierbei wurden aber die von den beiden Spirometern aufgeschriebenen Curven abwechselnd aufsteigend und absteigend, so dass die wahren Curven nur durch Combination ermittelt werden konnten. *Holmgren* (46) hat nun die der einen wie der anderen diesen Versuchsweisen anhaftenden Mängel zu heben gesucht, indem er die beiden Spirometerräume aus welchen und in welche geathmet wird, so combinirt hat, dass der eine den anderen concentrisch umgibt, während doch das Volum beider genau gleich ist, und indem er durch Elektromagnete, welche durch das Quecksilber der benutzten Müller'schen Ventilflasche in Thätigkeit gesetzt werden, abwechselnd den einen und den anderen Luftbehälter ventiliren lässt. Ein vollkommenes und klares Verständniss des Apparates ist ohne Abbildungen (welche nicht vorliegen) kaum möglich. Bisher wurde übrigens nur ein Modell eines solchen Instruments angefertigt und besprochen. *P. L. Panum.*]

Verdauungsorgane, Drüsen, Harnorgane.

Nach *Vulpian* (47) tritt bei Reizung des Lingualis unterhalb des Abganges der Submaxillardrüsenfasern in der entsprechenden Zungenhälfte Röthung, Erwärmung und rascheres Durchströmen des Blutes ein (an der Vene erkennbar). Diese Erfolge, welche den an der Submaxillardrüse auf Chordareizung eintretenden ganz analog sind, gehören aber nicht den Lingualisfasern, sondern denjenigen Chordafasern an, welche nach Vulpian und Prévost (Ber. 1872 S. 31) den Lingualis in die Zunge hinein begleiten. Reizung der Chorda für sich bringt sie hervor, dagegen bleiben sie aus, wenn man nach Durchschneidung und Degeneration der Chorda den Lingualis reizt. Die Versuche gelingen bei Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen, am besten bei schwacher Curarisirung. Verf. vermuthet, dass diese Wirkung der Chorda mit deren vermeintlicher Geschmacksfunktion zusammenhängt. — Gefässverengende Nerven erhält die Zunge hauptsächlich durch die Vermittlung des Hypoglossus.

Um zu beweisen, dass die Geschmacksfunktion der vorderen zwei

Drittel der Zunge dem Stamme des Lingualis, und nicht anderen Fasern zuschreiben sei, die durch Vermittelung des Ganglion sphenopalatinum Schiff) zugeführt werden, hat *Prévost* (48) seine 1868 angestellten ersuche neuerdings erweitert. Damals hatte er nach Exstirpation eider Ganglia sphenopalatina den Geschmack des vorderen Zungen-leils erhalten gesehen. Um einigen von Schiff hiergegen erhobenen inwänden zu begegnen, durchschneidet er jetzt ausserdem beide lossopharyngei (bei Hunden und Katzen), damit nicht Täuschungen urch Uebergang der schmeckbaren Substanzen auf den hinteren Zungen-heil unterlaufen, und legt ferner in einem Falle auch eine Speichel-stel an, um die Persistenz des Geschmacks durch den Sekretionsreflex icherer als durch das Benehmen des Thieres zu constatiren. Auch so ar der Geschmack des vorderen Zungentheils sicher nachzuweisen, ie Ganglia sphenopalatina sind also an seinem Zustandekommen nicht etheiligt. Die Betheiligung der Chorda tympani an der Geschmacks-unktion des Lingualis (Lussana) hatte Vulpian früher bestritten, weil r nach Durchschneidung der Chorda keine degenerirten Nervenfasern n der Zunge fand; später fand er solche, und auch Prévost fand sie tets, besonders im inneren Endzweig des Lingualis. Er fand ferner, ass die Durchschneidung der Chorda (bei gleichzeitiger Durchschneidung er Glossopharyngei) den Geschmack im vorderen Zungentheil zwar nicht aufhebt, aber doch merklich abschwächt; die Resultate waren nicht ganz sicher. Er vermuthet, dass die Chorda eine mehr accesso-rische Rolle beim Geschmack spiele, etwa im Sinne Vulpian's, der die Gefässfüllung der Zunge, eine Art Erektion der Papillen, mit der Chorda in Verbindung bringt. Dass die Chorda rein centrifugaler Nerv ist, schliesst Prévost daraus, dass nach Durchschneidung das centrale Ende nie degenerirte Fasern enthält.

Karmel (49) glaubt die Resorptionsfähigkeit der Mundhöhlen-schleimhaut dadurch nachgewiesen zu haben, dass er Lösungen von Stoffen portionenweise längere Zeit im Munde hielt, dann wieder aus-spie und jedesmal mit Wasser nachspülte, und endlich die Gesammt-menge der Substanz in der entleerten Flüssigkeit mit der ursprüng-lichen Menge verglich, wobei dieselbe sich stets (um 2—20 pCt.), vermindert zeigte. Schlingbewegungen wurden natürlich vermieden.

Yule (50) findet für das permanente Geschlossensein der Tuba Eustachii einen neuen Beweis darin, dass er, wenn er bei sich selbst in die Tuba einen Katheter, der in der Pharynxgegend eine Seiten-öffnung hat, einführt, seine eigene Stimme ungewöhnlich laut hört. Ueber den Mechanismus der Eröffnung der Tuba beim Schlingakt ist es schwer, etwas Direktes zu ermitteln. Yule behauptet aber auch

willkürlich durch eine gewisse pharyngeale Muskelanstrengung seine Tuba ohne Schlingen öffnen zu können, was sich durch Lauterhören der eigenen Stimme zu erkennen gibt; bei diesem Akt liess er sich von Dr. Durham mit dem Laryngoskop untersuchen. Die vorderen Gaumenbogen sind dabei ganz in Ruhe, die hinteren aber nähern sich einander beträchtlich. Während dieser Annäherung, an der Tensor und Levator palati nicht betheiligt sein können, ist die Tuba offen. Die Oeffnung ist mit einem scharfen Geräusch verbunden, das man auch beim Beginn des Schlingens hört, und das man an der Tuba des Schaafs (an der menschlichen Leiche gelingt es nicht) durch Auseinanderziehen der Wände nachahmen kann. Nach dem Verf. hält der Salpingopharyngeus im Verein mit der Elasticität des Knorpels die Tuba für gewöhnlich geschlossen. Die Oeffnung geschieht, willkürlich oder beim Schlingen, durch den Salpingo- und den Palatopharyngeus, welcher letztere durch seine Contraktion (durch welche der hintere Gaumenbogen nach innen rückt) den mit ihm verwachsenen Ursprung des ersteren Muskels nach innen zieht, und so bewirkt, dass die Contraktion des Salpingopharyngeus nunmehr den Tubenwulst von der Mündung ab nach innen zieht und so die Tuba öffnet. Beim Schaf ist die Einrichtung eine etwas andere.

Michel (51) beschreibt den Anblick, den das Cavum pharyngonasale bei rhinoskopischer Beobachtung darbietet. Er sieht beim Schlingen das Gaumensegel hinter der Choane erscheinen und sich innig an die Tubenöffnung anlegen.

Horwath (52) bediente sich bei seinen Versuchen über Darmbewegung des folgenden Mittels um zu erkennen, ob ein Darmstück schon abgestorben sei oder nicht: wirft man es in Wasser von 38°, so stülpen sich die Schnittränder nach aussen um, wenn der Darm noch nicht abgestorben ist, auch wenn die stärksten Induktionsströme keine Contraktion mehr hervorbringen. Lässt man kaltes Wasser (0—19°) durch eine Darmschlinge strömen, deren Cirkulation noch erhalten ist, so steht ihre peristaltische Bewegung vollkommen still, kann aber noch nach ¼ Stunde und länger durch einen Strom warmen Wassers (19—41°) wieder erweckt werden; diesen Wechsel kann man beliebig oft wiederholen. Die Energie der Bewegung steigt mit der Temperatur. Am Dünn- und Dickdarm sind die Erscheinungen gleich, bei Fröschen weniger deutlich als bei Warmblütern. Zuklemmen der Blutgefässe hebt die Wirkung der Wärme auf, beim Wiederöffnen kehrt sie wieder. Starke Aufblähung des Darms macht ihn anämisch und dadurch schwer erregbar. Starke elektrische Reize bewirken heftige und vollkommen abschliessende Einschnürung, aber keine Peristaltik, können vielmehr

letztere aufheben. Auch am Magen und an den Ureteren lässt sich nach Verf. durch elektrische Reizung keine Peristaltik auslösen.

In seiner ersten Mittheilung (vgl. Ber. 1872 S. 545) hatte *v. Braam-Houckgeest* (53) es zweifelhaft gelassen, woher es komme, dass die Vagusreizung erst nach Durchschneidung der Splanchnici regelmässig Magen- und Darmbewegungen erzeugt. In der Meinung, dass die Hemmungswirkung der Splanchnici auf deren vasomotorischer Funktion beruhe, also die nach Durchschneidung der Splanchnici auftretende Hyperämie die Wirksamkeit des Vagus begünstige, reizte er die Vagi bei Thieren, deren Darm durch Blosslegung an der Luft stark hyperämisch geworden war; allein die Wirkung blieb so unregelmässig wie gewöhnlich. Hieraus entnahm Verf., dass die Hemmungsfunktion des Splanchnicus mit seiner vasomotorischen Funktion nichts zu thun habe. In der That zeigte sich weiter, wenn Verf. bei durchschnittenen Splanchnicis durch Vagusreizung Bewegungen hervorbrachte und nun einen Splanchnicus reizte, augenblickliche Sistirung der Bewegungen ohne Erbleichung; der Splanchnicus wirkt also viel schneller hemmend, als der Vagus (s. die frühere Mittheilung) bewegend. Das Ausbleiben des Erblassens erklärt Verf. aus der Lähmung der Gefässe durch die hier unvermeidliche Blosslegung. Er schliesst sich auf Grund seiner Versuche der Pflüger'schen Lehre von der hemmenden Natur der Splanchnici an.

Zur Prüfung der von ihm mit S. Mayer früher aufgestellten Ansicht, dass die Hemmungswirkung des Splanchnicus für den Darm auf dessen vasomotorischer Wirkung beruhe, stellte *v. Basch* (54) Versuche an, in denen er die sog. „zweiten Darmbewegungen", welche nach ihm und Oser in einem gewissen Stadium der Nicotinvergiftung auftreten (s. Ber. 1872 S. 554), statt der gewöhnlichen Darmbewegungen der Splanchnicuswirkung unterwarf. Auch hier tritt auf Reizung stets Stillstand ein. Vorher aber erfolgt stets ein, von den motorischen Splanchnicusfasern herrührender kurzer Bewegungsstoss. Die Erschlaffung tritt zuweilen anfangs nur in den Längsmuskeln ein, so dass der Darm zwar sich nicht mehr bewegt, aber noch tonisch contrahirt ist. Gleichzeitig mit dem Stillstand ist nun immer der arterielle Blutdruck bedeutend gesteigert, und aus dem Zusammenfallen des Stillstandes mit dem Maximum der Drucksteigerung, gleichgültig ob dies noch während oder nach der Beendigung der Reizung eintritt, glaubt Verf. beweisen zu können, dass beide Erscheinungen im Causalzusammenhang stehen, und zwar so, dass der Verschluss der Darmgefässe das reizende (nicotinhaltige) Blut von der Darmwand fern hält. Ferner fand Verf., als er, in Hinblick auf den zu vermuthenden Ursprung der hemmenden

Splanchnicusfasern aus dem vasomotorischen Bezirk der Medulla oblongata, statt des Splanchnicus das Halsmark reizte, denselben Erfolg hinsichtlich der Darmbewegungen und des Blutdrucks. Aber auch nach Durchschneidung der Splanchnici tritt gewöhnlich die Hemmung und die Drucksteigerung in diesem Falle ein, weil die Splanchnici nicht die einzigen vasomotorischen Bahnen des Darms sind; die Drucksteigerung war nur in den Fällen beträchtlich, wo der Darm zur Ruhe kam. In den anderen Fällen kann die geringfügigere Contraktion der Darmgefässe dadurch zur Hemmung ausreichend gemacht werden, dass man den Druck des andringenden Blutes durch Aortencompression vermindert.

Grützner und *v. Chtapowski* (55) bestätigen die Angabe von Owsjannikow und Tschiriew, dass centrale Reizung des Ischiadicus starke Speichelsekretion hervorruft, so lange die Chorda tympani erhalten ist. Dass aber die Ansicht der letztgenannten Autoren irrig ist, wonach es sich um reflektorische Erregung der gefässerweiternden Chordafasern handelt, die jene für identisch mit den sekretorischen halten, beweisen die Verff. durch das Heidenhain'sche Mittel letztere zu lähmen, nämlich durch Atropin. Nach Injektion von 1—5 Mgrm. in die Gefässe bewirkt Ischiadicusreizung zwar noch Gefässerweiterung aber keine Sekretion mehr. — Das Centrum der beiden Arten von Speichelnerven, der chordalen und sympathischen, liegt nach den Versuchen der Verff. in der Medulla oblongata. — Ferner geben sie an, dass bei aufgebundenen Thieren Tartarus stibiatus und Apomorphin keine Brechbewegung erzeugen.

Im Gegensatz zu den meisten früheren Untersuchern behauptet *Braun* (56) auf Grund von Magenfistelbeobachtungen an Hunden, dass der Magensaft continuirlich secernirt werde und Reizung der Magen- oder Mundschleimhaut oder Ingestion von Speisen in den Magen kaum merklich vermehrend auf die Sekretion wirke. Die von ihm angenommene Analogie zwischen Harn- und Magensaftsekretion veranlasste ihn, den Einfluss reichlicher venöser Injektionen von 1—2 procentigen Harnstoff- und Kochsalzlösungen auf die Magensaftsekretion zu untersuchen. Reichliche Mengen der injicirten Flüssigkeit erschienen im Magen (und auch im Darm) wieder. Ferner führt er für jene Analogie die Beobachtung von Leydig, Klein u. A. an, dass bei Vögeln nicht nur der Harn, sondern auch der Magensaft in halb fester Form abgeschieden wird. Durchschneidung der *Splanchnici* schien die Sekretion des Magensafts zu vermehren.

Asp (57) wiederholte und erweiterte in Ludwig's Laboratorium die Versuche von Schmulewitsch über Gallenbildung bei künstlichem Blut-

n. Um den Einfluss der bei der Vorbereitung unvermeidlichen übergehenden Cirkulationsstockung zu studiren, verschloss Verf., da inchen bei totaler Pfortaderunterbindung zu schnell sterben, einen rtaderast und untersuchte die Sekretion des entsprechenden Leberpens (die übrigen Gallengänge waren unterbunden). Es zeigte sich, zwar während des Verschlusses die Sekretion stockt, sich aber her, auch wenn er 10 Minuten gedauert hat, wieder herstellt. Andere versuche lehrten, dass Verlangsamung des Blutstromes, sei es durch schluss oder Verengerung des Pfortaderastes, sei es durch Rückenrkdurchschneidung, die Sekretion verlangsamt (aber weniger als die nsekretion), ferner, dass beträchtliche Veränderungen der Blutchung, z. B. Injektion von Kochsalzlösungen, die Sekretion nicht hindern. Der wichtigste Vorversuch aber, ob nämlich das Kaninchent durch defibrinirtes Hundeblut ersetzt werden könne, ergab, dass ninchen nach reichlichem Aderlass und Transfusion von defibrinirtem ndeblut rasch sterben, anscheinend durch Blutgerinnung. Trotz es ungünstigen Umstandes unternahm Verf. mit einer im Original gebildeten Vorrichtung die künstliche Durchströmung ausgeschnittener ninchenlebern mit defibrinirtem Hundeblut. Wie bei Schmulewitsch d auch nach Ablauf der ersten halben Stunde und bis in die dritte ein ein Abfluss wahrer Galle statt, aber so spärlich, dass Verf. die ge noch nicht für entschieden hält. Blosses Serum lieferte keine lle. Die Versuche müssen zunächst an Hundelebern fortgesetzt rden. Als Vorversuch hierfür stellte Verf. fest, dass der Ersatz des tes eines Hundes durch defibrinirtes Hundeblut die Gallensekretion rk vermindert.

Auf Grund von Fistelbeobachtungen nach Heidenhain's Methode curarisirten Kaninchen und Hunden macht *Röhrig* (58) folgende Angaben über die Gallensekretion: Compression der Pfortader und der Leberarterie zusammen hebt die Sekretion sofort auf; Pfortaderverschluss allein vermindert sie beträchtlich, ohne sie aufzuheben, Arterienverschluss allein (nur 1 Versuch) vermindert sie unbedeutend. Verschluss der Aorta unter dem Zwerchfell vermindert bedeutend, liegt der Verschluss unter der Coeliaca, so tritt Vermehrung der Sekretion ein, um so undeutlicher, je tiefer unten unterbunden wird. Unterbindung der Cava inferior wirkt verlangsamend, so dass also die Gallenbildung nicht allein von der Höhe des Capillardruckes in der Leber abhängt. Wasserinjektionen in die Gefässe vermehren die Sekretion, noch nachhaltiger Injektionen in den Darm; Aderlässe vermindern sie. Reizung der Darmschleimhaut, der Leber selbst ist ohne Einfluss, Luftzutritt zum Darm scheint vorübergehend zu beschleunigen. Chymusinjektion in den Darm

beschleunigt stark (1 Versuch). Mit Diarrhoe ist gewöhnlich reichliche Gallensekretion verbunden. Auch die Abführmittel, besonders die drastischen, wirken vermehrend. — Durchschneidung der Splanchnici wirkt beschleunigend, die Vagi und Sympathici erwiesen sich bei Durchschneidungs- und Reizversuchen einflusslos. Durchschneidung des Halsmarks wirkt beschleunigend, aber nicht mehr wenn die Unterleibsgefässe schon vorher durch Drastica zur Erschlaffung gebracht sind. Reizung der centralen Enden sensibler Nerven bewirkt Verminderung der Sekretion, ebenso Athmungssuspension; bei letzterer folgt darauf Vermehrung und dann wieder Verminderung; die erste Verminderung schreibt Verf. der centralen Gefässreizung zu, da sie mit der arteriellen Drucksteigerung zusammenfällt; auch bei Strychninvergiftung trat dieselbe ein. Die folgende Beschleunigung hängt von der Gefässlähmung, die Endverminderung von der Blutveränderung ab. Röhrig schliesst aus seinen Versuchen, dass die Gallensekretion einmal vom Blutreichthum der Baucheingeweide, dann aber auch von der Beschaffenheit des Blutes abhängt. Den Ludwig-Schmulewitsch'schen Versuch der Gallenbildung bei künstlicher Lebercirkulation wiederholte Röhrig mit positivem Resultat, lässt es aber unentschieden, ob die ausfliessenden Tropfen von wirklicher Sekretion herrührten. — In einem Nachtrage gibt Verf. an, dass Bleiacetat die Gallensekretion herabsetzt, ebenso Natriumcarbonat (H. Nasse). Opium wirkt beschleunigend.

Den Angaben Röhrig's gegenüber hält *J. Munk* (59) auf Grund zahlreicher Versuche die Angabe Heidenhain's aufrecht, dass bei Rückenmarkreizung, auch wenn sie, wie bei Röhrig, reflektorisch erfolgt, der Verlangsamung des Gallenausflusses stets ein Stadium der Beschleunigung voraufgeht. Bekanntlich beruht die letztere nach Heidenhain auf einer Contraktion der Gallenwege, die folgende Verlangsamung auf Herabsetzung des Capillardruckes durch vasomotorische Verengerung der zuführenden Arterien. Um letzteres zu prüfen, reizte Munk statt des Rückenmarks einen Splanchnicus und sah nicht allein das Verlangsamungs-, sondern auch das initiale Beschleunigungsstadium eintreten. Die Splanchnici führen hiernach nicht blos die vasomotorischen Fasern für die Lebergefässe, sondern auch die motorischen für die glatten Muskeln der Gallenwege. Wirklich blieb der Erfolg der Rückenmarkreizung nach Durchschneidung beider Splanchnici gänzlich aus.

Högyes (60) zog Kaninchen durch eine Bauchwunde eine Niere hervor, trug ein Segment derselben, an der Längsseite oder an den Spitzen, nur die Rinden- oder auch Markssubstanz umfassend, ab, und brachte die Drüse wieder in die Bauchhöhle zurück. Wird nur Corticalsubstanz entfernt, so bleiben die Thiere meist am Leben; wird auch

rksubstanz mitgenommen, so sterben sie in 3—10 Tagen. Im letzten Falle zeigt sich nun ein von der Schnittfläche, soweit sie Medullarstanz berührt, zur Papille gerichteter Mortifikationskegel, welcher bleibt, wenn der Schnitt nur Corticalsubstanz trifft. Liegen die nittflächen an den Spitzen (quer) oder schräg, so ist die Axe des rtifikationskegels gekrümmt. Aus diesen Versuchen folgt, dass von die Marksubstanz versorgenden Arteriolae rectae nicht die aus dem zen Capillargebiet der Rindensubstanz hervorgehenden (Henle, Hyrtl), h nicht einmal die aus dem inneren Theil des Rindengebiets entingenden (Bowman), wesentlich zur Ernährung des Marks beitragen nen, denn sonst müssten auch blosse Rindenabtragungen das Mark rotisiren; sondern letztere muss wesentlich von den direkt aus der teria renalis stammenden Arteriolae rectae (Virchow) abhängen. rf. meint, dass die Marksubstanz nach Abtragung oder pathologischer artung der Rinde auch eine Art Harn, freilich wesentlich nur ein trat aus dem Blute bilden kann, und nimmt als Modus der normalen rnsekretion an (etwa wie Bowman) Filtration durch die Glomeruli, d Lieferung der specifischen Harnbestandtheile durch die beständig zu unde gehenden Zellen der Kapseln und gewundenen Harnkanälchen.

Edlefsen (61) macht genauere Angaben über die schon früher von n mitgetheilte Schichtung des Harns in der Blase. Wird die Blase rtionenweise entleert, so hat jede folgende Portion ein geringeres ecifisches Gewicht als die vorhergehenden. Diese Schichtung stellt h besonders regelmässig während der Nachtruhe her. Verf. erklärt aus der successiven Hebung der Harnschichten durch die neuen s den Ureteren nachfliessenden; der secernirte Harn muss während r Nachtruhe, besonders wenn Abends reichlich getrunken worden ist, mer concentrirter werden, so dass die späteren und tieferen Schichten gleich die schwereren sind. Dass diese Schichtung auch nach dem Aufstehen sich erhält, und wiederum die schwerste Schicht die tiefste st, möchte Verf. so erklären, dass der Harn in der kugligen Blase eine absolute Stellung im Raum behält, und die Blasenwand sich gleitend um den Inhalt herumbewegt. Wirklich konnte er durch Entleerung in Knie-Ellenbogenlage die leichteste Schicht an den Blasenhals bringen, so dass die Reihenfolge der specifischen Gewichte der entleerten Portionen sich umkehrte. Verf. erinnert an eine Beobachtung von Kraus, der bei Blasenkatarrh die ersten Harnportionen sauer, die späteren alkalisch fand.

Gifte.

Nach *Eulenburg* und *Guttmann* (62) bewirken 0,25 Grm. Bromcalcium bei Fröschen in die Lymphsäcke injicirt, nach 20—40 Minuten

Respirationsverlangsamung und Indolenz; erst nach 1 bis 2 Stunden schwinden die Reflexe und es tritt Herzstillstand, und zwar in Systole ein; ebenso wirken Jod- und Chlorcalcium. Bromkalium macht zu 0,1—0,15 Grm. schon nach 10 Minuten allmähliche Reflexlosigkeit, Schwäche und diastolischen Stillstand des Herzens, zuerst des Ventrikels. Auch Kaninchen tödtet Bromcalcium erst in 4 mal so grosser Dosis als Bromkalium (etwa 8 Grm.), und zwar viel langsamer, und ohne hervorragende Wirkung auf das Herz. Die Verff. sehen hierin eine Bestätigung ihrer Ansicht, dass das Bromkalium nicht durch seinen Bromgehalt, sondern nur als Kalisalz wirkt; ebenso wirke Bromcalcium nicht anders als andere Kalksalze.

Die Versuche von *Eulenburg* und *Guttmann* (63) über Amylnitrit, welches sie bei Fröschen und Kaninchen durch Inhalation und subcutane Injektion beibrachten, bestätigen im Wesentlichen das schon Bekannte, besonders die Angabe von F. A. Hoffmann (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1872. p. 746), dass das Gift bei Kaninchen, vermuthlich durch die Gefässlähmung, Diabetes macht.

Auch *Amez-Droz* (64) bestätigt lediglich die bekannten Angaben über Amylnitrit. Von den Applikationsarten ist nach ihm die Injektion in die Venen die am schnellsten wirksame, die Erholung aber hier auch die schnellste wegen sehr schneller Ausscheidung. Bei Inhalation genügen viel kleinere Substanzmengen, um das Thier zu tödten (0,75 Grm. bei Kaninchen, wovon noch ein grosser Theil sich nach aussen verflüchtigt; bei Injektion in die Vene sind 0,60 Grm. noch nicht tödtlich, erst 1,2 Grm. tödten, Hunde werden erst durch Injektion von im Ganzen 1,8—3,0 Grm. getödtet), weil anscheinend die Ausscheidung langsamer ist. Bei venöser Injektion beobachtete Verf. reichliche Harnsekretion. Bei subcutaner Injektion sind 1,2 Grm. für Kaninchen noch unwirksam, grössere Dosen tödten erst nach Stunden.

Bernheim (65) gibt an, dass an mit Amylnitrit vergifteten Thieren Reizung des Sympathicus am Halse noch deutliche Verengerung der Ohrgefässe, Reizung des Splanchnicus noch deutliche arterielle Drucksteigerung bewirkt, woraus er schliesst, dass die Gefässlähmung nicht, wie Brunton aus dem Fortbestehen der Wirkung nach Rückenmarkdurchschneidung schloss, peripherischer Natur ist. (Der Brunton'sche Schluss verliert seine Sicherheit durch die oben p. 448 referirte Arbeit von Goltz. Ref.)

Pick (66) erklärt sich trotz des Bernheim'schen Versuchs für peripherische Wirkung des Amylnitrits, die jedoch so schwach sei, dass künstliche Sympathicusreizung die Gefässe noch zur Contraktion bringen kann. Er beschreibt ferner eine subjektive Wahrnehmung, einen gelben

Kreis mit blauviolettem Hof, vermuthlich eine Projektion des gelben Flecks. Die Dämpfe des Amylnitrits vernichten die direkte Erregbarkeit ausgeschnittener Muskeln und die Bewegungen von Protozoen.

Das salzsaure Amylamin bewirkt nach *Dujardin-Beaumetz* (67) bei Kaninchen (0,01—0,05 Grm.), Hunden (0,2 Grm.) und Menschen (0,5—1 Grm.) beträchtliche Herabsetzung der Pulsfrequenz und der Temperatur. Grosse Dosen bewirken bei Thieren Convulsionen. Die Wirksamkeit des Salzes ist viel grösser als die des entsprechenden Trimethylaminsalzes.

Nach *Rabuteau* (68) wirken das Tetramethylammoniumjodür und das entsprechende Amylsalz curareartig, was *Brown* und *Fraser* (69) schon 1868 gefunden haben.

Valentin (70) beobachtete bei Fröschen, die mit gewissen wirklich oder angeblich curareartig wirkenden Giften vergiftet waren (Extract. Cynoglossi, Methylstrychninjodid und -Sulphat) charakteristische Veränderungen der Zuckungscurve, die im Original nachzusehen sind.

Das wesentliche Ergebniss der Arbeit von *Rossbach* und *Fröhlich* (71) besteht in dem Nachweis, dass der bekannten pupillenerweiternden und pulsbeschleunigenden Wirkung des Atropins bei sehr kleinen Dosen eine Pupillenverengerung und Pulsverlangsamung voraufgeht oder allein eintritt. Diese Veränderungen beruhen, wie die Verff. nachweisen, auf Erregung derselben Apparate, welche später, bei gewöhnlichen Dosen, gelähmt werden. Das Atropin unterscheidet sich daher nach ihnen nicht von den andern Giften, welche erst reizen und dann lähmen. Insbesondere besteht nach ihnen kein wahrer Antagonismus zwischen Atropin und Calabargift.

Nach *Köhler* (72) wird das durch Saponin zum Stillstand gebrachte Froschherz durch Digitalin wieder in Bewegung gesetzt, und zwar durch Erregung der intracardialen Herzcentra; umgekehrt wird das durch Digitalin zum Stillstand gebrachte Herz durch Saponin wieder in Aktion gesetzt, durch verminderte Erregung der Hemmungsapparate; analog wird die durch das eine Gift gesetzte Verlangsamung durch das andere beseitigt. Aehnlich wirkt Digitalin der durch Saponin verursachten Blutdruckverminderung und Respirationsverlangsamung, nicht aber der Temperaturerniedrigung entgegen.

Binz (73) theilt mit, dass sowohl die prämortale (vor der Vollendung der Gerinnung ablaufende), als die postmortale Säurebildung des Blutes durch Zusatz neutraler Lösungen von salzsaurem Chinin gehemmt wird. Die Schmidt'sche Ozonreaktion des Blutes wird durch Chinin nicht vermindert, wohl aber die Uebertragung des Ozons von

Ozonträgern auf Guajaktinktur oder Indiglösung mittels Blutes oder Hämoglobins.

Bochefontaine (74) bestreitet die vernichtende Wirkung verdünnter Chininlösungen (bis auf $^1/_{800}$ hinauf) auf Vibrionen, Bakterien und auch die amöboiden Bewegungen farbloser Blutkörperchen.

Bennett's (76) 72 Versuche mit den Alkaloiden der Theïngruppe an Fröschen und Säugethieren haben zu folgenden, im Wesentlichen nicht neuen Resultaten geführt: Die Alkaloide bewirken in kleinen Dosen psychische Aufregung und partiellen Verlust der Sensibilität, in grossen ist letzterer vollständig und es treten tetanische Convulsionen und der Tod ein; die Convulsionen sind nicht reflectorischer Natur. Die Muskeln werden nicht gelähmt. Athmung, Herzschlag, Gefässtonus und Temperatur werden zuerst erhöht, resp. beschleunigt, dann in entgegengesetzter Weise verändert. Ferner beobachtet man Speichelfluss, gewöhnlich Pupillenverengerung, und endlich eine eigenthümliche Form von Tenesmus.

Lauder Brunton und *Fayrer* (77), Letzterer Stabsarzt in Indien, wo jährlich über 20,000 Menschen an Schlangenbiss zu Grunde gehen, untersuchten an Fröschen und Säugethieren die Wirkungen des Cobragiftes. Folgendes sind die wesentlichsten Resultate. Das Gift sieht frisch wie Glycerin, getrocknet gummiartig aus. Seine Lokalwirkung auf Schleimhäute ist reizend, schmerzhaft, entzündungserregend; ferner befördert es faulige Zersetzung. Die Allgemeinwirkung tritt bei jeder Applikationsart ein, auch vom Magen aus; am schnellsten bei direkter Injektion in die Gefässe, dann folgen Pleura- und Peritonealhöhle. Sie besteht bei Fröschen in Unruhe, dann Trägheit, Verminderung der Reflexe, endlich Lähmung; bei Säugethieren in Schwäche, Athmungsbeschleunigung, Speichelfluss, Uebelkeit, Erbrechen, Bewusstlosigkeit, unwillkürlichen Entleerungen, Convulsionen, Lähmung und Tod. Giftschlangen zeigen einen gewissen Grad von Immunität. Von den Einzelapparaten wird Folgendes angegeben. Das Blut wird nicht verändert, bei den gestorbenen Warmblütern ist es sehr dunkel. Die Muskeln verlieren durch direkte Applikation unter fibrillären Zuckungen ihre Erregbarkeit. Die hauptsächlichen Allgemeinwirkungen betreffen das Nervensystem. Die Centralorgane werden, besonders hinsichtlich des Reflexvermögens verändert, die Reflexe verzögert, auch nach Abtrennung der Setschenow'schen Hemmungscentren. Die Enden der motorischen Nerven werden ganz wie durch Curare gelähmt, aber doch nicht so vollständig, dass nicht noch starke Erregungen zu den Muskeln hindurchgingen, welche durch die Allgemeinwirkung nicht wesentlich leiden. Die sensiblen Nerven werden nicht merklich verändert. Wie die Sali-

ration zu Stande kommt, konnte nicht ermittelt werden; gegen Ende werden die sekretorischen Nerven, wie an der Chorda nachgewiesen wurde, unwirksam. Die Beschleunigung der Athmung rührt von peripherischer Vagusreizung her. Am wenigsten werden die Cirkulationsorgane betroffen, das Herz schlägt bis zuletzt kräftig. In den Arterien scheint ein Krampfstadium zu existiren. Da das Gift durch Harn (und Milch) ziemlich schnell ausgeschieden wird, und die funktionellen Veränderungen nicht auf bleibenden Zerstörungen beruhen, der Tod ferner asphyktischer Natur ist, so ist künstliche Respiration, ähnlich wie bei Curarevergiftung, das beste Wiederherstellungs-, Anlegung einer elastischen Compressionsbinde um das gebissene Glied zur Verhinderung der Resorption das beste Verhinderungsmittel für die Vergiftung.

Boll (80, vgl. oben S. 443) fand, wie schon früher Matteucci, eine auffallende Immunität der Torpedo und ebenso der Raja batis gegen *Curare*. Auch an Süsswasserfischen kommt dieselbe vor, wie schon Schiffer gefunden hat. Die vom Ref. gelegentlich mündlich ausgesprochene Vermuthung, dass rasche Ausscheidung durch die Kiemen die Ursache sei, glaubt Boll dadurch widerlegen zu können, dass dann die Fische auch gegen Strychnin immun sein müssten, als ob nicht in Beziehung auf Ausscheidung zwischen Strychnin und Curare ein grosser Unterschied wäre, auf dem u. A. auch die Unschädlichkeit des letzteren vom Magen aus beruht (vgl. Hermann, Lehrb. d. exper. Toxicol. S. 308).

Aus der Mittheilung von *Rabuteau* und *Papillon* (81) ist nur zu bemerken, dass das Tetramethylammoniumjodür, das nach Rabuteau u. A. dem Curare ähnlich wirken soll, Seefische ebenso vergiftet, wie andere Thiere (ebenso Strychnin, Morphin, Thebain).

Statik. Locomotion.

Ueber die Entstehung der Wirbelsäulenkrümmungen gibt *Balandin* (83) auf Grund zahlreicher Beobachtungen an Embryonen und Kindern, in den Grundanschauungen übereinstimmend mit H. Meyer, Horner und Parow, Folgendes an: Die Brustkrümmung entsteht zuerst, schon im zweiten Foetalmonat, und consolidirt im vierten Monat; bedingt ist sie vermuthlich durch die ganze Entwickelung des Thorax und das Wachsthum der Brusteingeweide. Die Halskrümmung entsteht im dritten Monat nach der Geburt durch die ersten Streckbewegungen (erstes Aufrichten des Kopfes beim sitzenden Kind). Die Lendenkrümmung entsteht erst am Ende des ersten oder am Anfang des zweiten Lebensjahres, beim ersten Stehen, und wird bedingt durch die Brustkrümmung einerseits, die Unnachgiebigkeit der Lig. iliofemoralia (welche sich beim Stehen anspannen) andererseits.

Nach *König* (84) liegt der Gelenkkopf des Femur der Pfanne fläche in der Ruhe gar nicht, bei Excursionen nur beschränkt an; d Zwischenraum ist mit Synovia angefüllt. Der Krümmungsradius d Kopfes ist 2—3 Mm. kleiner, als der der Pfanne.

Zum Studium der Gangbewegung befestigt *Marey* (86) unter de Schuh eine Kautschuksohle mit einer kleinen Luftkammer, deren Inh beim Auftreten durch ein Holzplättchen comprimirt wird; die Lu druckschwankung wird mittels des Pantographen auf einem rotirend Cylinder verzeichnet, den der Gehende in der Hand hält. Ausserde hat der Gehende auf dem Scheitel einen beschwerten Hebel, der a eine Lufttrommel wirkt und so das Auf- und Niedergehen des Körpe verzeichnet. Aehnliche Apparate hat Marey auch für Pferde construi Die Resultate der Studien, welche auch, nebst Studien über den Voge flug in dem Buche (87) niedergelegt sind, lassen sich nicht auszüglic wiedergeben.

IV.

Auge.

Referent: Dr. **F. Küster** in Leipzig.

1) *Leber, Th.*, Studien über den Flüssigkeitswechsel im Auge. Arch. f. Ophthal Bd. XIX, II. p. 87—185.

2) *Exner, S.*, Ueber die physiologische Wirkung der Iridectomie. Oesterr. me Jahrbücher. 1. Hft., p. 52—60 (cfr. diese Ber. Bd. I, p. 557. Nr. 20).

3) *Reich, M.*, Regeneration der Hornhaut. Klin. Monatsbl. für Augenheilkund Bd. XI, p. 197—211.

4) *Gayat*, Experimentalstudien über Linsenregeneration. (Sitzungsberichte d ophthalm. Gesellsch.) Ebend. December. p. 453—456.

5) *Reich, M.*, Zur Physiologie der Thränensekretion. Arch. für Ophthalmo Bd. XIX, III. p. 38—52.

6) *Kaiser, H.*, Compendium der physiologischen Optik. Mit 3 Taf. u. 112 Hol schnitten. Wiesbaden. 1872. 8. XVIII und 368 S.

7) *Landolt* und *Nuël*, Versuch einer Bestimmung des Knotenpunktes für excer trisch in das Auge fallende Lichtstrahlen. Arch. für Ophthalm. Bd. XIX III. p. 301—315.

8) *Landolt, E.*, Axenlänge und Krümmungsradius des Auges. (Sitzungsber. d ophthalm. Ges.) Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde. XI, p. 473—481.

9) *Hoorweg, J. L.*, Versuch einer elementaren Theorie der Cylinder-Linsen Arch. für Ophthalm. Bd. XIX, II. p. 236—260.

10) *Norton, A.*, On the accomodation of vision and the anatomy of the ciliar body. Proceedings of the Royal Soc. of London. Vol. XXI, p. 423—425.

11) *Smith, P.*, The mechanism of the accomodation of the eye. Brit. med Journ 6. Decbr.

12) *Norton, A.*, The mechanism of the accomodation of the eye. Ibid. 27. Decb

13) *Hensen* und *Völckers,* Ueber die Accomodationsbewegung der Choroidea im Auge des Menschen, des Affen und der Katze. Arch. f. Ophthalm. Bd. XIX, I. p. 156—162.

14) *Mannhardt, F.,* Accomodationsvermögen bei Aphakie. Inaug.-Diss. Kiel.

15) *Coert, J.,* De schynbare Accomodatie by Aphakie. Academisch Proefschrift. Utrecht. 52 S.

16) *Donders, F. C.,* Ueber scheinbare Accomodation bei Aphakie. Arch. für Ophthalm. Bd. XIX, I. p. 56—77.

17) *Woinow, M.,* Das Accomodationsvermögen bei Aphakie. Ebend. Bd. III, p. 107—118.

18) *Rossbach, M. J.,* und *Fröhlich, C.,* Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Atropin und Physostigmin auf Pupille und Herz. (Cfr. Hermann p. 497.)

19) *Lacqueur,* Mikrometrie des Augenhintergrundes. Centralbl. f. die med. Wiss. Nr. 59. p. 930—933.

20) *Duval, M.,* Structure et usage de la rétine. (Thèse pour le concours.) Paris. 1872. 8. 150 S. (Auszug im Journ. de l'anat. et de la physiol. par Robin. Nr. 3. p. 308—316. Enthält nichts Bemerkenswerthes.)

21) *Klein, N. Th.,* De l'influence de l'éclairage sur l'acuité visuelle. Avec 13 planches. Paris. 1872. 8. 108 S. (Auszug in demselben Journal, p. 317—325.)

22) *Delboeuf, J.,* Recherches théoriques et expérimentales sur la mesure des sensations et spécialement des sensations de lumière et de fatigue. Bruxelles. 8. 115 S.

23) *Dewar, J.,* und *Mac Kendrick, J.,* The physiological action of light. Journ. of Anat. and Physiol. Nr. XII, p. 275—285.

24) *Talma, S.,* Over licht- en kleur-perceptie. Academisch proefschrift. Met 1 plaat. Utrecht. 8. 57 S. (Enthält nur Bekanntes.)

25) *Hering, E.,* Zur Lehre vom Lichtsinne. Wien. Sitzungsber. 1872. Bd. II, Abth. III. p. 5—24.

26) *Burchardt,* Ueber hohe Grade von Sehschärfe. Deutsche militärärztl. Zeitschr. Bd. II, Nr. 11 und 12. p. 67.

27) *Cohn, Herm.,* Erfahrungen über die Wirkung des Strychnin. Wiener med. Wochenschr. Bd. XXIII, Nr. 42. 43. 44. 47.

28) *Hippel, A. v.,* Ueber die Wirkung des Strychnin auf das normale und kranke Auge. Mit 3 lith. Tafeln (in Quer-4). 8. 92 S. Berlin.

29) *Landolt, E.,* Farbenperception der Netzhautperipherie. Sitzber. der ophthalm. Ges. Klinische Monatsbl. für Augenheilk. XI. Jahrg. Decbr. p. 376—377.

30) *Leber, Th.,* Ueber die Theorie der Farbenblindheit und über die Art und Weise, wie gewisse, der Untersuchung von Farbenblinden entnommene Einwände gegen die Young-Helmholtz'sche Theorie sich mit derselben vereinigen lassen. Ebend. p. 467—473.

31) *Schirmer, R.,* Ueber erworbene und angeborene Anomalien des Farbensinnes. Arch. f. Ophthalm. Bd. XIX, II. p. 194—235. (Cfr. diesen Ber. Bd. I, p. 563 (6).)

32) *Hochecker, Th.,* Ueber angeborene Farbenblindheit. Arch. für Ophthalmol. Bd. XIX, III, p. 1—37.

33) *Raehlmann, E.,* Beiträge zur Lehre vom Daltonismus und seiner Bedeutung für die Young'sche Farbentheorie. Ebend. p. 88—106.

34) *Dor, H.*, Ueber Farbenblindheit. Einwendungen gegen die Young-Helmholtz-sche Theorie. Vortrag, geh. in der naturf. Ges. zu Bern. 1872.

35) *Fick, A.*, Zur Farbenblindheit. Verhandl. der phys.-med. Ges. in Würzburg. Bd. IV, p. 129—133.

36) *Bezold, W. v.*, Ueber binoculäre Farbenmischung. Poggendorff's Annalen. Jubelband. p. 585—590.

37) *Le Roux, F. P.*, Sur l'irradiation. Comptes rend. T. LXXVI, p. 960—962.

38) *Nussbaumer, F. A.*, Ueber subjektive Farbenempfindungen, die durch objektive Gehörempfindungen erzeugt werden. Wiener med. Wochenschr. Nr. 1—3.

39) *Guje, A. A. G.*, Over onbewuste besluiten en eene opmerking omtrent de pseudoscopish figuur van Zöllner. Maandblaad voor Natuurwetenschappen. Nr. 6.

40) *Schöler, H.*, Zur Identitätsfrage. 1) Grenzen der Correspondenz beider Sehfelder bei Betrachtung a) lineärer resp. flächenhafter, b) körperlicher Objekte. 2) Messung der Disparität an Schielenden und Entdeckung neuer, bisher latenter Schielformen durch das Princip der stereoskopischen Parallaxe. Arch. f. Ophthalm. Bd. XIX, I. p. 1—55. 1 Taf.

41) *Classen, A.*, Durch welche Hilfsmittel orientiren wir uns über den Ort der gesehenen Dinge? Ebend. III, p. 53—87.

42) *Stumpf, C.*, Ueber den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung. Leipzig. 8. VIII und 324 S.

43) *Hasner, J. v.*, Ueber den Seitenblickwinkel. Wien. med. Wochenschr. Nr. 21.

44) *Derselbe*, Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Auges. Prag. 8. 82 S.

45) *van der Meulen, S. G.*, Stereoskopie bei unvollkommenem Sehvermögen. Arch. f. Ophthalm. Bd. XIX, I. p. 101—136.

46) *Derselbe* und *van Doremaal, T. C.*, Stereoskopisches Sehen ohne correspondirende Halbbilder. Ebend. p. 137—141. (Für Nr. 45 und Nr. 46 cfr. diese Ber. Bd. I, p. 567 ff.)

47) *Hoppe, J. J.*, Das stereoskopische Sehen. Erklärung der Erscheinungen und Vorgänge im Stereoskop. Basel. 8. IV u. 89 S.

48) *Cohn, H.*, Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung. Eine augenärztliche Kritik. Mit 1 Taf. (Folio.) gr. 8. 62 S. Breslau.

49) *Snellen, H.*, Probebuchstaben zur Bestimmung der Sehschärfe. 19 S. und 4 Tafeln. (Gothische Buchst.) Ferner: Test-Types for the Determination of the acuteness of vision. 4. Aufl. Berlin.

50) *Chodin*, Zur Lehre vom Drehpunkte in Augen verschiedener Brechbarkeit. Petersburg. Dissert. inaug. (Russisch.)

51) *Fischer, F.*, Zur Physiologie der Netzhaut. Vorl. Notiz. Medicinsky Wiestnik. Nr. 50. p. 497. (Russisch.)

52) *Demtschenko, J.*, Mechanismus der Thränenleitung in die Nasenhöhle. Arbeiten des phys. Laboratoriums in Warschau. Bd. II, p. 104. (Russisch.)

Leber (1) theilt über die *Abflusswege des Humor aqueus und die Filtrationsfähigkeit der Cornea* sehr eingehende Untersuchungen mit und bespricht verschiedene damit zusammenhängende Fragen.

In *ersterer* Hinsicht erinnert er daran, dass mindestens die Hauptmenge des Humor aqueus in der hinteren Kammer secernirt werde, und dass Verlust wie Wiederersatz im Leben ein stetiger und conti-

nuirlicher sein müsse. Mittels einer Reihe ausführlich beschriebener Versuche weist er sodann nach, dass der Abfluss von Flüssigkeiten, welche man in die vordere Kammer eines frisch ausgeschnittenen Auges bei verschiedenem Drucke eingespritzt, durch die Venen des Circulus venosus und der Iris und dann weiterhin durch die vorderen Ciliarvenen und die Vortexvenen geschehe. Der von G. Schwalbe behauptete offene Zusammenhang zwischen Blutgefässsystem und der vorderen Kammer existirt indessen nicht, wie die Versuche selbst sowie nachträgliche miskroskopische Untersuchungen der injicirten Augen lehrten. Wählte L. nämlich zur Injektion das nicht diffundirende Berliner Blau, so füllten sich nur die Maschen des Fontana'schen Raumes resp. des Ligam. pectinat. mit Blau, und einzelne Ausnahmen von ganz lokalem Durchdringen des Farbstoffes musste er auf Zerreissungen beziehen. Injicirte er jedoch mit Carmin, so erhielt er eine deutliche rothe Injektion der episkleralen Gefässe. Um einen ganz schlagenden Beweis zu haben, injicirte L. eine Mischung beider Farbstoffe von violetter Farbe in die vordere Kammer; er erhielt dann ausschliesslich rothe Füllung der Gefässe, während das Berliner Blau in der Kammer zurückgehalten war. Das Nämliche geschah beim gleichen Versuch am lebenden Auge. — Darauf gestützt, wiederholt L., dass der Canal. Schlemmii kein Lymphraum (Schwalbe), sondern ein plexusartiger venöser Gefässkranz ist, der sein Analogon auch im Auge der Säugethiere, aber Nichts gemeinsam hat mit dem Lückensystem des Fontanaschen Raumes oder des Ligam. pectinat. Um die Frage nach einem direkten Zusammenhange der vorderen Kammer mit Lymphgefässen zu entscheiden, verschloss L. die abführenden Wege des Blutgefässsystems erst durch Unterbindung, dann auch durch Leiminjektion, erhielt aber bei nachheriger Injektion von Carmin in die vordere Kammer durchaus keine Füllung irgend welcher Lymphbahnen. Es muss also der Zusammenhang der vorderen Kammer mit solchen gleichfalls in Abrede gestellt werden (hier conform Schwalbe). — Nun galt es zu beweisen, dass wirklich während des Lebens Kammerwasser durch Abfluss nach Aussen fortwährend verloren geht. Ein solcher muss natürlich hier wegen der Füllung der Gefässe schwieriger sein, jedenfalls langsamer von statten gehen als am todten Auge. L. injicirte Flüssigkeit in die vordere Augenkammer lebender Kaninchen, wobei er sich einer vorne geschlossenen, dagegen seitlich mit einer Oeffnung versehenen Stichcanüle bediente. Wurde diese Canüle an dem einen Hornhautrande ein- und am entgegengesetzten ausgestochen, so lag also die Oeffnung in der vorderen Kammer. Indem L. mit dieser Canüle einen Hg-Manometer mit zwei capillaren Schenkeln verband

und an ihm, nachdem er unter den genauesten Vorsichtsmaassregeln Wasser eingespritzt hatte, ein beständiges Absinken der Hg-Säule constatirte, fand er zunächst Donders' frühere Beobachtung bestätigt, dass bei mässiger Zunahme des Inhaltes der Augenkapsel durch vermehrten Abfluss rasch wieder der normale Druck sich herstellt. Und wenn Adamük auch wohl Recht hat, dass bei kurzdauernder geringer Erhöhung des Druckes keine merkliche Resorption von Flüssigkeit im Augeninnern stattfindet, so gilt dies doch nicht mehr für eine, wenn auch geringe, Drucksteigerung von längerer Dauer. Ist der Druck durch die Injektion bedeutend gesteigert gewesen, so bleibt er eine Zeit lang erhöht, um dann ganz allmählich zur Norm zurückzukehren. Es findet also bei vermehrtem Druck aus der vorderen Kammer des Lebenden eine Filtration jedenfalls statt, gerade so wird aber auch bei gewöhnlichem Druck eine Aufsaugung von Flüssigkeit fortwährend anzunehmen sein. Dass jene, wie beim todten Auge, durch die Gefässe der Sklerocornealgrenze (und der Iris) vermittelt wird, dafür sprechen folgende Umstände: Die Filtration geht in der That bei Lebenden langsamer vor sich; die Menge der filtrirten Flüssigkeit hat einen bestimmten Grenzwerth, und dieselbe wird um so geringer, je mehr man — sei es durch Leiminjektion am todten, durch Unterbinden am lebenden Auge — den Weg der Blutgefässe ausschliesst. Endlich ergab die anatomische Untersuchung solcher Augen, wo im Leben Carmin in die vordere Kammer eingetrieben war, dass das Ligam. pectinat. und die Gegend des Circul. venos. intensiv roth gefärbt waren. Der Hum. aqueus scheint also durch das Ligam. pectinat. hindurch in die Venen des Circ. ven. zu filtriren.

Die Filtrationsfähigkeit der Cornea anlangend, wird zuerst der Geschichte des „Tröpfchenversuches" eine eingehende Besprechung gewidmet. L. überzeugte sich durch seine sorgfältigen Versuche, dass selbst bei künstlich gesteigertem Druck keine Flüssigkeit in Tropfen durch die lebende Hornhaut tritt (wie Martini früher gleichfalls gefunden), sondern dass das Hervorquellen kleiner Tröpfchen auf der Hornhaut eines ausgeschnittenen Auges, welches man starkem Drucke aussetzt, eine cadaveröse Erscheinung ist. L.'s Versuche sind an den Augen lebender Kaninchen angestellt. Die Hornhaut ward dabei vor seitlich überfliessender Flüssigkeit durch (einen federnden Lidhalter oder durch) Luxation des Bulbus, mit Umlegen eines Kautschukringes hinter dem letzteren, geschützt. Die Cornea befeuchtet sich nicht, selbst wenn man das Auge durch eine mit feuchtem Fliesspapier belegte Kappe vor Verdunstung bewahrt, ja sie trocknet ein, wenn dies unterlassen wird. Das Resultat bleibt dasselbe, auch wenn man das vordere Epithel

stellenweise abkratzt: die entblösste Stelle befeuchtet sich ebenso wenig wie der Rest der Hornhaut.

Sicher kann durch die todte Hornhaut Flüssigkeit verdunsten, wie L. sich überzeugte, indem er eine Hornhaut auf den kurzen Schenkel einer mit Wasser gefüllten U-förmigen Röhre festband, die Röhre dann umkehrte und den längeren Schenkel in ein mit Hg gefülltes Gefäss stellte. Bleibt eine solche Hornhaut der Luft ausgesetzt, so verhält sich das hinter ihr befindliche Wasser beinahe wie gegen den leeren Raum, es verdunstet mit Erzeugung eines sehr bedeutenden negativen Druckes hinter der Hornhaut. In dem vorliegenden Falle wurden in ca. 30 Tagen 550—560 Mm. Wasser durch Hg verdrängt. Der Verlust durch Verdunstung kann aber am lebenden Auge keinesfalls sehr erheblich sein, wegen der fortwährenden Befeuchtung der Cornea durch den Lidschlag. Wie schnell eine lebende Hornhaut vertrocknet, welche nicht durch den Lidschlag befeuchtet wird, zeigt L. an einigen Thatsachen der augenärztlichen Erfahrung.

Auch bei Steigerung des Augendruckes, durch Injektion in die vordere Kammer oder durch Unterbindung der Venae vorticosae, traten an der lebenden Hornhaut keine Tröpfchen hervor; am frisch ausgeschnittenen Thierauge gelang es erst bei Anwendung eines weit über die Grenzen des physiologischen Augendruckes hinausliegenden künstlichen Druckes (von über 200 Mm. Hg), durch Injektion in den Glaskörper, kleine Flüssigkeitsmengen unter das vordere Epithel zu pressen. Dagegen lässt die cadaverös veränderte Hornhaut schon auf Druck zwischen den Fingern feine Tröpfchen an ihrer Oberfläche in Menge hervortreten.

Bei Wiederholung des von His früher angestellten Versuches, durch die auf eine U-förmige Röhre gebundene Hornhaut Flüssigkeit mittels Quecksilberdruckes zu treiben, musste L. (der nicht die Hornhaut selbst, sondern den anstossenden Rand der Sklera auf der Röhre mit dem Faden festschnürte, also weit weniger in Gefahr war, die Cornea zu verletzen) gleichfalls einen Druck von über 200 Mm. Hg anwenden, ehe Tröpfchen erschienen. Und wenn solche auftraten, so war es regelmässig an bestimmten Stellen des Hornhautrandes, an denen — wie die Untersuchung zeigte — die M. Descemeti losgelöst war. Daraufhin wurde die M. Descemeti vom Ochsen in frischem Zustande allein zu diesen Versuchen benutzt, mit der Modifikation, dass die Membran zwischen zwei in der Mitte durchbohrte Glasplättchen eingekittet und die U-förmige Röhre auf das eine der Glasplättchen festgekittet ward. Diese Versuche führten zu dem Endergebniss, dass es das Epithel der Descemet'schen Membran allein ist, welches das Kammerwasser am

lebenden Auge zurückhält. Es ist nämlich bei jenem His'schen Versuch ganz gleich, ob man die M. Descemeti im Ganzen von der Hornhaut abgezogen oder das Epithel derselben einfach abgepinselt hat. In beiden Fällen quillt die Subst. propria stark auf, wird trübe, und die Vorderfläche benetzt sich mit Tröpfchen. Auch am cadaverösen Auge ist die Hornhaut offenbar gequollen; denn um bei Druck nach aussen noch abgeben zu können, muss sie mehr Flüssigkeit enthalten als im Leben, muss nahezu selbst damit gesättigt sein, und verhält sich dann einfach wie ein poröser Körper (wie ein Schwamm). Ganz so ist der Zustand einer Hornhaut, die man ohne die M. Descemeti auf der U-Röhre dem Quecksilberdrucke aussetzt: trotz des starken Druckes quillt sie sehr bedeutend auf und trübt sich. Die todte Hornhaut nimmt also Kammerwasser auf, weil durch cadaveröse Veränderung des hinteren Epithels die Widerstände, die während des Lebens schützten, weggefallen sind. Diese Wirkung des Epithels ist eine lokale, so dass Abstreifen desselben in Gestalt eines Kreuzes oder eines W das Hervortreten einer entsprechenden Tröpfchen-Figur auf der von Epithel entblössten Vorderfläche der unter Hg.-Druck befindlichen Hornhaut zur Folge hatte. — Wenn in vivo das hintere Hornhautepithel stellenweise mittels eines in die vordere Kammer eingeführten scharfen Häkchens abgekratzt wurde, so entstand regelmässig in den entsprechenden Partien der Hornhautsubstanz eine auf Quellung beruhende Trübung und Verdickung. (Der „Tröpfchenversuch" bei erhöhtem Druck gelang nach dieser Methode nicht.) Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass diese Veränderungen des Hornhautgewebes sich auf die nächste Nachbarschaft jener Partien beschränkten, wo Silberbehandlung das Fehlen des Epithels constatiren liess. Die Regeneration des Epithels und das Schwinden der Trübung und Verdickung erfolgen übrigens schon nach wenigen Tagen. Es ist also für die Durchsichtigkeit der Hornhaut unumgänglich nothwendig, dass der Humor aqueus nicht in sie eindringe, und L. weist darauf hin, wie eine Reihe bisher unerklärter Trübungen der Hornhaut bei gewissen Augenkrankheiten nun ihre endliche Erklärung darin finden mögen, dass das hintere Epithel entweder degenerirt oder verloren gegangen, und die Hornhautsubstanz nicht mehr vor Quellung geschützt sei. Das Epithel auf der Vorderfläche schützt die Hornhaut vor dem Eindringen der Conjunctivalflüssigkeit, unter den Widerständen gegen das Durchtreten des Humor aq. spielt es keine Rolle. Wahrscheinlich beruht die Durchsichtigkeit der Linsensubstanz auch darauf, dass die vordere Epithellage der Kapsel die Diffusion verhindert, und erklärt sich daher die Gefahr der Kapselverletzungen. Alles in Allem hätten wir den genannten Epithel-

n des Auges eine analoge Rolle zuzuschreiben, wie sie den nor-
len Epithelien der Schleimhäute zukommt.

Schliesslich resumirt L. die Ergebnisse seiner Untersuchungen in Sätzen, aus denen uns erübrigt zwei Thatsachen hier anzufügen, wir des Zusammenhanges wegen oben nicht berührt. Nach Unter-
ung einzelner Venae vorticosae nämlich beschränkt sich die Stau-
grösstentheils auf das von ihnen versorgte Gebiet, und es erfolgt merklicher collateraler Abfluss durch die nicht unterbundenen
en. Ferner kommt es bei diesen Unterbindungen zur reichlichen
pedesis rother Blutkörperchen.

Die druckvermindernde Wirkung der Iridectomie beim Glaucom,
che eine genügende Erklärung bisher nicht gefunden hat, führt
ner (2) darauf zurück, dass sich im Bereiche des Ausschnittes weite
kte Anastomosen zwischen den Aa. der Iris und dem Venenplexus Ciliarfortsätze herstellen. An den injicirten Augen von Hunden Kaninchen, die er 2—4 Wochen vorher iridectomirt, konnte E.
e weiten Anastomosen unter dem Mikroskop direkt nachweisen.
f meridionalen Schnitten menschlicher Bulbi, an denen Iridectomie
lzogen worden war, fand er wenigstens dicht am Narbenrande Durch-
nitte grösserer Gefässe, die kaum anders denn als solche Anasto-
sen zu deuten waren, und zweifellos hatte die Iridectomie überall
n Gewebe der Iris genug zurückgelassen, dass Raum zur Bildung
cher blieb. — So gelangt also in der ganzen Breite der ausgeschnit-
en Partie das Blut aus den Irisarterien — statt durch das enge Capillar-
tz passiren zu müssen — durch diese weiten Anastomosen sogleich Strombett der Venen. Die nächste Folge dieser Verminderung der
iderstände muss eine Druckverminderung nicht blos im Stumpf der
treffenden Aa. sein, sondern im ganzen Circul. arter. maj., also in
mmtlichen Irisarterien, die aus ihm entspringen, und endlich auch den Aa. chorioideae, mit denen der Circ. art. durch die rami re-
currentes zusammenhängt. Da es nun sicher steht, dass der intraocu-
re Druck mit dem durchschnittlichen Seitendruck in den Binnen-
fässen des Auges steigt und fällt, so muss die Verminderung des
efässdruckes in der Iris und — wenn schon in geringerem Maasse —
ch in der Choroidea zur Herabsetzung der Bulbushärte führen. Ferner
klärt sich daraus die Wirksamkeit einer möglichst breiten wie einer
iefen Iridectomie, anderseits die Wirkungslosigkeit einer Iridodialysis.
Denn bei der letzteren bleibt der Circ. art. mj. stets an der abgelösten
Iris haften, der Blutstrom in ihm wird an der Stelle der Ablösung
nterbrochen, und büsst der Circul. in Folge dessen seine Bedeutung
als Regulator des Irisdruckes vollständig ein.

Reich (3) hat an Kaninchenhornhäuten nach Donders' Vorgange kleine Oberflächendefekte erzeugt. Die Heilung erfolgte in der Regel rasch, doch erwies sich die betreffende Stelle bei fokaler Beleuchtung selbst nach 10 Monaten noch getrübt, und bei mikroskopischer Untersuchung mehr oder minder verändert, meist auch verdünnt.

Gayat (4) führt den auf vergleichende Wägungen basirten experimentellen Nachweis, dass in der entlinsten Kapsel des Kaninchens nie mehr als eine Spur von Linsensubstanz reproducirt werde, hervorgehend aus den zurückgebliebenen Elementen der Kernzone. (Lediglich bestätigend für die bisherige Annahme, wonach es höchstens zur Bildung eines „Krystallwulstes" kommt).

Nach *Reich* (5) nehmen die neueren Untersucher, denen wir den Beweis für die Abhängigkeit der Thränensekretion vom N. lacrymalis danken, insgesammt an, dass die im genannten Nerven verlaufenden Sekretionsfasern wirklich vom Trigeminus stammen. Die Versuche, auf welche sie letztere Ansicht stützen, sind nicht erschöpfend; ausserdem vermissen wir bei allen Experimentatoren die entscheidende Angabe, ob sie an der *durchschnittenen* Trigeminuswurzel die (periphere) Reizung unternommen. — Unter Brücke's Leitung hat Reich dieselbe nach verschiedenen Methoden ausgeführt und nie eine bemerkbare Thränensekretion dabei eintreten sehen. Er durchschnitt den Trigeminus dicht an seiner Austrittsstelle aus dem Gehirn und reizte das periphere Ende, zunächst an halbirten Köpfen des Kaninchens, Schafes, Hundes und der Katze, sodann an lebenden Kaninchen, denen vor der Excerebration der Truncus anonymus der einen und die Art. vertebral. der anderen Seite unterbunden waren, so dass der Blutzufluss zu der Thränendrüse dieser Seite (von der maxillaris interna aus beim Kaninchen) während der ganzen Dauer des Versuches ununterbrochen blieb. — Die von Wolferz und Demtschenko je einmal vorgenommene Reizung der Trigeminuswurzel nach einfacher Excerebration billigt er nicht, da man dabei unter dem sofort die Schädelhöhle füllenden Blute manipulirt, auch das Thier rasch stirbt. Ferner hält er die Durchfeuchtung aufgelegter Papierstückchen für eine unsichere Probe und zudem das Einlegen der Papierchen an sich schon für einen Reiz zu vermehrter Absonderung von Thränenflüssigkeit. Er will also nur da vermehrte Thränensekretion annehmen, wo er sich mittels des Augenscheins davon überzeugen kann. Da es jedoch an dem Beweise mangelte, dass bei Kaninchen wirklich eine, dem blossen Auge bemerkbare Quantität Thränen secernirt werden könne, so stellte er dies — nach Versuchen mit verschiedenen anderen Stoffen — unzweifelhaft fest, indem er Ol. aether. sinapis (mit sehr wenig Spiritus gemischt) auf Fliesspapier

in die Nase oder noch besser den einen Conjunctivalsack der Kaninchen einführte. Jedesmal erfolgte reichliches Thränen auf *beiden* Augen. Weitere derartige Versuche an Menschen und an Kaninchen, unter dichtem Verschluss des einen Auges und einen Nasenloches überzeugten ihn, dass hierbei die Absonderung auf dem zweiten Auge nicht von direkter Einwirkung der reizenden Dämpfe, sondern auf reflektorischem Wege zu Stande komme. — Diesen Modus reflektorischer Thränensekretion bei Reizung des Nasenloches oder Conjunctivalsackes der entgegengesetzten Seite, benutzte er nun zu einem entscheidenden Versuche. Bei Kaninchen, denen er auf der einen Seite den Trigeminus in der (uneröffneten) Schädelhöhle durchschnitten hatte, erhielt er durch eine Reizung in obiger Weise Thränenerguss auf *beiden* Seiten, was unmöglich wäre, wenn in der Trigeminuswurzel wirklich die centrifugalen Sekretionsfasern vorhanden wären. Dieser Versuch gelang sowohl gleich nach der Durschschneidung, wie nach Verlauf von 1 oder 2 Tagen; die Sektion erwies in jedem einzelnen Fälle vollständige Durchschneidung des Trigeminus. — Zur Gegenprobe wurde einem Hunde der N. lacrymalis durchschnitten. Während bei Reizung des peripheren Nervenendes eine bedeutende Quantität Thränen hervorgerufen worden war, war es anderseits unmöglich, reflektorisch Thränen durch Reizung der Nasenschleimhaut oder der Conjunctiva der anderen Seite zu erzeugen.

Reich bestätigt weiterhin, dass bei Reizung des centralen Endes des durchschnittenen Halsstranges des Sympathicus die Thränensekretion vermehrt wird. Nach Exstirpation des Ganglion cervic. suprem. des Sympathicus dagegen wird die Thränenabsonderung der betreffenden Seite auf reflektorischem Wege nicht ausgeschlossen, selbst dann nicht, wenn auf derselben Seite auch der Trigeminus durchschnitten war; es müssen also die centrifugalen Innervationsbahnen der Thränendrüse noch über dem oberen Halsganglion angenommen werden (vielleicht analog dem Anfang der sympathischen Speichelsekretionsfasern in der Medulla oblongata), während längs des Hals-Sympathicus noch andere als centrifugale Innervationseinflüsse auf die Thränendrüse ablaufen können. — Reizung des durchschnittenen N. trochlearis hatte keinen Einfluss; nach Ausreissung des N. facialis gelang die reflektorische Thränenabsonderung vollkommen. —

R. kommt also zu folgendem Resultate: Die centrifugalen Bahnen im Akte der reflektorischen Thränenabsonderung treten aus dem verlängerten Marke (wo wahrscheinlich auch die Reflexcentra derselben liegen) nicht mit dem Trigeminus, sondern höchst wahrscheinlich mit sympathischen Fasern aus und schliessen sich erst näher der Peripherie an den Trigeminus an. — Dadurch wäre auch die Ausnahmestellung

der Sekretionsnerven der Thränendrüse, da sie die einzigen wären, die mit Empfindungswurzeln austreten, beseitigt.

Landolt und *Nuël* (7) benützen (wie Volkmann einst zur Bestimmung des Knotenpunktes der axialen Strahlen) die durch die Sklera albinotischer Kaninchen durchscheinenden Bilder, um den Knotenpunkt für stark seitlich einfallende Strahlen zu ermitteln. Mittels ophthalmometrischer Messungen der Bildgrössen, sowohl am hinteren Pole, wie nahe dem Aequator eines und desselben Auges, finden sie, dass der hintere Knotenpunkt für schief einfallende Strahlen *vor* jenem der centralen Strahlen und auch etwas nach der dem Netzhautbilde entsprechenden Seite von der optischen Axe entfernt gelegen ist, wenn gleich die Differenz nur unbedeutend.

Landolt (8) bemerkt, dass sich die Axenlänge eines Auges berechnen lasse, wenn man die Veränderung der Retinalbildgrösse bei der Accomodation und gleichzeitig diejenige, die der Winkel α dabei erleidet, in Betracht zieht. Bekanntermassen rückt der Knotenpunkt bei der Accomodation nach vorn und dadurch ändert sich die Grösse des Winkels α (er wird kleiner). Hat das Auge sich ferner das Nachbild eines hellen Gegenstandes erzeugt und projicirt dasselbe in sehr kurze Entfernung, so ist dies Projektionsbild gleichfalls kleiner. Durch eine einfache Construktion gelangt nun L. zu folgender Formel für die Axenlänge ($\varDelta$)

$$\varDelta = \frac{a - A + D \,.\, tg\,\alpha' - d \,.\, tg\,\alpha''}{tg\,\alpha'' - tg\,\alpha'}$$

worin A das von der Mitte des fixirten Objektes auf die Verlängerung der Axe gefällte Loth, a das von der Mitte des Projektionsbildes gefällte Loth, α' der Winkel vor, und α'' während der Accomodationsanspannung, D die Entfernung des Gegenstandes und d die der Projektionsebene ist.

Norton (10) tritt für die Ansicht auf, dass die Convexitätszunahme der Linse bei der Accomodation durch Compression des Linsenäquators zu Stande komme, indem die Contraktion des Ciliarmuskels den venösen Rückfluss aus der erektilen Masse des Ciliarkörpers hemmt und letzterer auf die Linse presst. — Ferner sagt er: Accomodation könne zu Stande kommen ohne Betheiligung des Iris, wenn auch langsam. Die Rolle der Iris bei der Accomodation bestände aber darin, dass sie den Vorgang beschleunigt, ihn beinahe zu einem augenblicklichen macht. Dieser Zweck werde durch die eigenthümliche anatomische Anordnung der Theile erreicht. Die Ebene der Iris liegt nämlich um $^1/_{24}$—$^1/_{20}$" vor ihrer peripheren Insertion, und die Randpartien der Iris treten in einem stumpfen Winkel aus der Ebene nach rückwärts an den Insertionsring. Bei dem Accomodationsvorgange contrahirt sich der Sphincter be-

ders energisch; dann vermag die gleichzeitige Contraktion der Radiärn Nichts weiter, als die Iris zu spannen. Dadurch nun wird fast mentan jener Winkel ausgeglichen, die Iris tritt zurück bis in die ne der ringförmigen Insertion und drückt dadurch auf das erektile ter, welches seinerseits die Linse presst. (Wesentlich das Nämliche, Cramer im J. 1853 ausgesprochen. Ref.) — *Smith* (11) macht ton den Einwurf, dass auch die Linse eines ausgeschnittenen inchenauges auf elektrische Reizung des Ciliarmuskels convexer de, wie die Beobachtung des Reflexbildes der vorderen Kapsel lehre. auf erwidert *Norton* (12), dass sich das Kaninchenauge hierin wohl chieden verhalte vom menschlichen Auge.

Hensen und *Völckers* (13) haben die Verschiebung der Choroidea h vorn bei der Accomodation nun auch an dem Auge des Affen, Katze und des Menschen constatirt. Die Methode war dieselbe, sie am Hundeauge angewandt: drei Nadeln wurden im Aequator Bulbus, eine in der Ciliargegend und eine möglichst an der Stelle Macula eingestochen. Bei der Reizung der Ciliarnerven gaben jene i Nadeln deutliche Ausschläge (äussere Enden nach vorn), die beiden teren blieben unbeweglich. Die Accomodationsbewegung beim Affen wenigstens ebenso stark, als beim Hunde; auch bei der Katze ist nicht unbeträchtlich, nur muss man bei diesem Thiere die Induktionsläge in sehr langsamer Folge eintreten lassen. Wahrscheinlich hat amük dies nicht beachtet und hat nur darum die Verschiebung der oroidea bei der Katze sehr beschränkt gefunden. Auffallenderweise ben die ersten drei Versuche an exstirpirten menschlichen Augen r kein Resultat, wohl wegen der vorausgegangenen Einträufelung von tropin. Der vierte, wegen drohender sympathischer Ophthalmie ucleirte, vorher nicht mit Atropin behandelte Bulbus dagegen zeigte man die beschriebenen Erscheinungen. Das Experiment konnte, unter twährender Bespülung des Bulbus mit blutwarmem Wasser, 18 Miten mit Erfolg fortgesetzt werden.

Donders, Mannhardt, Coert stellen die Annahme, dass aphakische ugen noch ein gewisses Accomodationsvermögen besässen, auf das Entchiedenste in Abrede. — *Mannhardt* (14) findet die Snellen'schen robebuchstaben nicht fein genug für die fraglichen Untersuchungen; r benutzte dafür die Punktproben von Burchardt. Mittels derselben konnte er sich überzeugen, dass die Aphakischen nur in Einer Entfernung eutlich sehen. — Dasselbe hat *Coert* (15) mittels des Optometers von Donders, unter Leitung des Letzteren, nachgewiesen. Ist ein aphakisches Auge für eine gewisse Entfernung vollständig neutralisirt, und die S desselben festgestellt, so wird beim Annähern der Probebuchstaben S

regelmässig vermindert gefunden, selbst bei Verengerung der Pupille und zunehmender Convergenz des verdeckten Auges. Setzt man aber bei grösserer Annäherung der Buchstaben dem Auge ein Glas vor, welches diese Nähe compensirt, dann wird momentan eben so gut gesehen, als zu Anfang des Versuches. Auch Leseproben in der Weise von Förster hat C. angestellt. Er fand deutlich, dass innerhalb des Spielraumes, welcher Lesen gestattet, doch erst bei Vorsetzung eines, für die grössere Annäherung corrigirenden Glases vollständige S eintritt. Innerhalb jenes Spielraumes wird also wohl, wenn für das Leseobjekt nicht die ganze disponible S erfordert ist, gelesen, jedoch nicht accomodirt, und es kann bei enger Pupille der genannte Spielraum sogar ziemlich gross sein. *Donders* (16) beleuchtet in seinem sehr anziehenden Aufsatze den Stand der Frage sowohl von ihrer historischen, wie von der kritisch-experimentellen Seite. Er will die von Förster angeführten Thatsachen durchaus nicht bestreiten, weist aber auf das Ueberzeugendste nach, dass dieselben für das Bestehen von Accomodation in aphakischen Augen nimmer beweisend sind. Die eigentlich sehr alte Methode, deren Förster sich bedient, ist an sich unrichtig; sie wird es aber um so mehr, als F. nicht einmal die allernothwendigsten Cautelen beobachtet, wie sie schon Th. Young bei seinem Beweis der Nichtexistenz einer Accomodation im aphakischen Auge einhielt. Förster's Argumente: dass jugendliche Staaroperirte besser accomodirten als ältere, sowie dass die Accomodation monatelang nach der Operation zunehme, erklären sich ungezwungen aus dem Betrag und der Zunahme von S. Je grösser S ist oder wird, desto leichter vermögen die Operirten mit Zerstreuungskreisen eine Schrift zu lesen, die nicht ihre ganze S beansprucht. Wenn endlich Atropin die angebliche Accomodation verringert, so geschieht dies nur insoweit, als der Durchmesser der Pupille sich vergrössert. So scheint die Förster'sche Annahme eines Gegenbeweises eigentlich nicht zu bedürfen; doch hat D. einen solchen schon früher mittels einer unzweideutigen Methode geliefert, die darauf beruht, dass ein vollkommen neutralisirtes Auge, wegen des regulären As der Hornhaut (der einzigen brechenden Fläche im aphakischen Auge), einen Lichtpunkt nur genau in der Mitte des Brennraumes als Kreis zu sehen vermag. Wie D. damals constatirte, dass bei geringster Aenderung der Entfernung oder des corrigirenden Glases (Aenderung um ± [illegible]) der Lichtpunkt nicht mehr als Kreis, sondern als Ellipse gesehen wurde, so beweisen seine jetzigen in Verbindung mit Coert ausgeführten Schproben, dass S des neutralisirten aphakischen Auges nur für Einen Punkt gleich gross bleibt. Experimentelle Untersuchungen der Frage bei wie grossen Zerstreuungskreisen noch gelesen werden könne, [illegible]

welchen D. gleichfalls Dr. Coert beauftragt hatte, sind noch nicht abgeschlossen. Aus dem vorläufig Mitgetheilten geht hervor, dass relativ um so grössere Zerstreuungskreise vertragen werden, je kleiner die Netzhautbilder sind (natürlich jenseits des erforderlichen Sehwinkels); dass der Spielraum, innerhalb dessen normale Augen bei künstlicher Mydriasis oder willkürlicher gänzlicher Entspannung der Accomodation noch lesen, ein recht bedeutender, dass somit bei absolutem Mangel der Accomodation eine scheinbare, und zwar mit der von Förster für Aphakische gefundenen mindestens gleichwerthige, vorhanden ist; dass im linsenlosen Auge die Zerstreuungskreise im Allgemeinen nicht grösser sind, als im accomodationslosen emmetropischen Auge, wahrscheinlich deshalb, weil die dort zusammentreffenden ungünstigen Bedingungen durch die Kleinheit des *wirklich* durchsichtigen Theiles der Pupille in der Regel aufgewogen werden; dass endlich die Grösse der Zerstreuungskreise, wobei aphakische Augen lesen, im Zusammenhalt mit jener, wobei auch accomodationslose normale Augen unterscheiden, nicht zur Annahme einer Accomodation zwingt.

Zum Schluss wird die von Reuss und Woinow behauptete Veränderlichkeit des As der Aphakischen, wofür die Genannten den Grund in einer Formveränderung der Sklera suchten, zurückgewiesen und auf die Mängel der Untersuchung bezogen.

Woinow (17) findet sich, trotz seiner Ueberzeugung, dass das, was im normalen Auge Accomodation genannt wird, nur auf Zunahme der Linsenkrümmung beruhe, doch veranlasst, einige Untersuchungen über ein vielleicht vicariirendes Vermögen an Staaroperirten zu veröffentlichen. Er hat Sehprüfungen mit Snellen's und Burchardt's Probeobjekten vorgenommen und mit letzteren kleinere Werthe für den Spielraum scharfen Sehens erhalten. Wenn sonach der grösste Theil des Vermögens Schrift auf verschiedene Entfernungen zu lesen, durch das Lesen mit Zerstreuungskreisen zu erklären ist, so doch nicht das Ganze. Davon überzeugte er sich mittels eines Apparates, an welchem ein Kobaltglas in einen schmalen Spalt gesetzt und von hinten her beleuchtet war. Während nun für W. selbst, nachdem er sich durch Atropin accomodationslos gemacht hatte, eine Annäherung resp. Abrückung von Apparat und Auge um 2—3 Mm. genügte, ihn die Ränder des Glases mit Farbensäumen sehen zu lassen, wurden sie von nichtatropinisirten Staaroperirten in einem viel grösseren Spielraume ohne solche Säume gesehen, (wobei stets die Mitte des Spaltes fixirt wurde). Zieht W. nun auch nur diejenigen (elf) Operirten in Rechnung, deren S = 1 oder $^2/_3$, deren Intelligenz ausserdem für solche Versuche genügend erschien, und zieht er ferner noch von dem gefundenen Spiel-

raum, innerhalb und ausserhalb der Entfernung schärfsten Sehens, je 5 Mm. für die wahrscheinliche Unempfindlichkeit gegen die Farbensäume ab, so erhält er dennoch einen Rest von Accomodationsvermögen von im Mittel fast $^1/_{20}$. Er weiss für dasselbe keine Ursache aufzufinden (da er auf Grund ophthalmometrischer Messungen die Annahme Förster's von stärkerer Wölbung der Hornhaut verwerfen, Glaskörper, Linsenkapsel, und Ciliarmuskel gleichfalls ausschliessen muss), wenn nicht etwa — die äusseren Muskeln des Auges die Veränderung bewirken.

Lacqueur (19) misst die Objekte des Augenhintergrundes im aufrechten Bilde nach folgender Methode. Zwei parallele geschwärzte Metallstäbe, welche mittels Schrauben in derselben Ebene einander genähert und von einander entfernt, sowie aus dem vertikalen bis zum horizontalen Stand seitlich geneigt werden können, dabei jedoch immer parallel bleiben, werden vor die Lichtquelle gesetzt. Sie werfen ihre Schatten auf den als Ophthalmoskop benutzten Hohlspiegel und von da auf die Netzhaut. Entfernung und seitliche Neigung der Stäbe, die an einer Mm.-Skala resp. an einem Gradbogen abgelesen werden können, sind dann so zu wählen, dass die beiden Schatten das zu messende Objekt des Fundus genau zwischen sich fassen. Nach bekannten Formeln ist Grösse und Lage des vom Spiegel entworfenen Bildes des Objektes (Zwischenraumes der Schatten) zu berechnen; man findet dann, mit Zuhilfenahme der Dimensionen des reducirten Auges, für das emmetropische Auge, dass die Grösse des Objektes und die Grösse seines Spiegelbildes sich verhalten, wie die bezüglichen Entfernungen beider vom Knotenpunkte. Bei Ametropie durch Veränderung der Sehaxenlänge muss die Verlängerung, resp. Verkürzung der letzteren ermittelt und mit in Rechnung gebracht werden.

L. hat auf diese Weise gefunden, dass bei Emmetropen der vertikale Durchmesser der Papille (incl. der Skleralgrenze) im Mittel = 1,49 Mm., der horizontale noch kleiner ist. Demnach wäre die Papille erheblich kleiner, als bisher angenommen worden (1,6—1,9 Mm.); auch scheint es L., dass ihre Grösse nicht in so weiten Grenzen variire, wie angegeben wird.

Klein (21) hat seine Untersuchungen mit einer Modifikation des Bunsen'schen Photometers angestellt. Er gibt an, dass S, (welche nach Tob. Mayer und Aubert bei heller Tagesbeleuchtung ihr Maximum erreicht,) mit stärkerer Beleuchtung immer noch zunehme, wenn schon langsam. Sonst erhält der Aufsatz nichts Bemerkenswerthes.

Delboeuf (22) hat (auf Plateau's Anweisung) ausführliche Untersuchungen angestellt, zum Zwecke, ein allgemein gültiges Maass

der Empfindungsstärke zu finden. Das psycho-physische Gesetz, in der Form, wie es von Fechner ausgesprochen ist, sei allerdings für mittlere Werthe der Erregung vollkommen zutreffend, genüge aber nicht für die äussersten Grade. D. wünscht dasselbe zu vervollständigen, indem er — ausser der Erregung — auch noch die disponible Erregbarkeit und den jeweiligen Grad der Ermüdung eines Organs in Rechnung zieht. Die Formel, zu der er so gelangt, deckt sich für mittlere Grade mit der Fechner'schen; ihre Richtigkeit zunächst für den Gesichtssinn zu beweisen, stellt er Versuche an, die auf Plateau's „Princip der Gleichheit zweier Contraste" beruhen. Wie man nämlich durch Mischung sich ein Grau herstellen kann, welches zwischen Weiss und Schwarz eine mittlere Helligkeit zeigt, so lassen sich weiter je zwischen Weiss, resp. Schwarz und diesem mittleren Grau Zwischenstufen herstellen, und so fort, dass eine jede Nüance des Grau von den beiden zunächststehenden wieder die mittlere, d. h. nach beiden Seiten in gleichem Grade verschiedene Helligkeit hat. Indem D. sich nun bemühte, auf einer schwarzen rotirenden Scheibe mittels weisser verschieblicher Sektoren möglichst viele solcher Helligkeitsstufen in concentrischen Ringen herzustellen, gelangte er schliesslich dahin, das Weiss in den auf einanderfolgenden Ringen so zu vertheilen, dass die Abnahme der Helligkeitsempfindung der allmählichen Abnahme des beigemischten Weiss *bei allen Beleuchtungsgraden wirklich proportional* blieb. Bei entsprechender Anordnung der weissen Sektoren konnte er an der rotirenden Scheibe ebensowohl die Curve als die „Skale der Empfindung" direkt darstellen.

(Bezüglich des Näheren müssen wir auf das Original verweisen.)

Dewar und *Mac Kendrick* (25) haben untersucht, wie sich der elektrische Strom, welchen man an frisch ausgeschnittenen Augen der verschiedensten Wirbelthiere ableiten kann, ändert, wenn Licht in das untersuchte Auge fällt. Das wesentliche Resultat ihrer Versuche stimmt mit Holmgreen's älteren Mittheilungen über diesen Gegenstand überein; den Verff. scheinen die letzteren indessen unbekannt zu sein. Beim Froschauge ruft ein momentaner Lichtreiz erst eine positive, später eine negative Stromschwankung hervor; während längerer Dauer der Einwirkung sinkt die Stromesstärke noch langsam bis auf einen gewissen Werth, von dem sie mit dem Aufhören des Reizes beinahe zum ursprünglichen Werthe wieder anwächst. Beim Auge der Warmblüter fehlt hingegen die positive Anfangsschwankung ganz: bei einfallendem Lichte tritt sofort die negative ein, sonst verläuft die Erscheinung gleich. — Ferner fanden die Verff., wie Holmgreen, dass nur der Retina, nicht aber dem Bulbus im Ganzen die elektromotorische Kraft

zukommt; sie haben es aber nicht, wie jener, bis zu dem Nachweise gebracht, dass die äussere der Chorioidea zugewendete Seite der Retina dem Querschnitte, die innere Seite dagegen dem Längsschnitte des Opticus elektrisch gleichwerthig ist. — Die Verff. weisen noch nach, dass unter den Farben des Spectrum Gelb und Grün die stärksten Ausschläge der Nadel hervorrufen, und dass strahlende Wärme nichts mit der Erscheinung zu thun hat. —

Den „Lichthof" des dunklen negativen Nachbildes nimmt Helmholtz für eine Erscheinung simultanen Contrastes. Dagegen tritt *Hering* (25) — die Berechtigung psychologischer Erklärungen überhaupt bestreitend — mit dem Einwande auf, dass die Helmholtz'sche Auffassung weder die Beschränkung des hellen Lichthofes auf die Nachbarschaft des dunklen Nachbildes, noch die Erscheinung eines Lichthofes in solchen Fällen zu erklären vermöge, wo der Grund nicht dunkler, ja wo er selbst heller sei als das Nachbild. Vielmehr dränge jene erstere Thatsache zu der Anschauung, dass der „Lichthof" auf einer örtlich einwirkenden Ursache beruhe, und das lasse sich experimentell beweisen, wenn man sich ein Nachbild von zwei nahe gerückten weissen Quadraten auf schwarzem Grunde erzeuge. Der die Quadrate trennende schwarze Streifen erscheine im Nachbilde am hellsten und dauere am längsten, weil hier die beiden Lichthöfe übereinandergreifend sich verstärken. Ferner besitze der Lichthof einen bedeutenden Grad von Helligkeit, häufig viel bedeutender, als ihn das Eigenlicht der Retina je erreicht. Auch dies lasse sich experimentell nachweisen, wenn man den Eindruck einer weissen Fläche auf eine (noch dazu vorher ausgeruhte) Netzhautpartie vergleicht mit der Helligkeit, welche das auf schwarzen Grund in unmittelbarer Nachbarschaft jener weissen Fläche projicirte Nachbild eines schwarzen, auf weissem Grunde betrachteten Streifens habe. Dieses Nachbild sei manchmal selbst heller, jedenfalls nicht dunkler als das daneben wahrgenommene Weiss. — H. kommt darum zu dem Schluss, das Licht des „Lichthofes" sei inducirtes, und zwar successive inducirtes Licht. Die successive Lichtinduktion findet an jeder Netzhautstelle statt, wo bei Betrachtung des Vorbildes Helles und Dunkles an einander grenzen, und zwar induciren die im Vorbilde hellen Theile das Licht auf jene Theile des Sehfeldes, die im Vorbilde dunkel waren, so dass letztere nun im Nachbilde des geschlossenen Auges heller erscheinen. Am stärksten wird das successiv inducirte Licht in unmittelbarer Nähe der im Vorbilde hell gewesenen Theile und nimmt mit der Entfernung von der Grenze allmählich ab. —

Als Wirkungen des Strychnin auf das normale Auge führt *Cohn* (27) an: Erhöhung der centralen Sehschärfe, Ausdehnung der Grenzen

der Blauempfindung, jedoch nicht der Grenzen des Gesichtsfeldes im Allgemeinen. *v. Hippel* (28) gibt als Resultate seiner Versuche an, dass die centrale Sehschärfe nur ganz vorübergehend gesteigert, das Farbenfeld ausschliesslich für Blau vergrössert, die Distinctionsfähigkeit (der Raumsinn) der peripheren Netzhautpartien wesentlich erhöht, endlich das Gesichtsfeld im Ganzen dauernd erweitert werde.

Landolt (29) gelangte durch Untersuchungen, welche er mit möglichst intensiven Spektralfarben nach Adaption des Auges für das Dunkel vorgenommen, zu dem wichtigen Resultate, dass alle Farben bis an die äusserste Peripherie des Gesichtsfeldes (mindestens 90° nach aussen) noch richtig erkannt werden, sobald sie intensiv genug sind. Es stimmt dies mit Aubert's Erfahrung überein, der farbige Flächen von grösserer Ausdehnung auch bis an die Gesichtsfeldgrenzen erkannte. L. konnte intensive Spektralfarben schon bei weniger als 1 □Cm. Ausdehnung erkennen.

Hochecker (32) berichtet über sehr eingehende Untersuchungen, die er an seinen eigenen farbenblinden Augen unter Anleitung der Proff. Leber und Listing angestellt. — Was zunächst das Unterscheiden von Pigmenten anlangt, so bezeichnet H. Grün als Gelb, Purpur als Blau, Orange als Roth, Roth selbst aber als Braunschwarz. Mit den Worten Grün und Violett weiss er „keine Vorstellung zu verbinden“, braucht sie deshalb nie. (Dasselbe berichtet Preyer von zwei Grünblinden.) Gelb und Blau sind die einzigen Farben, die richtig erkannt werden; die Farbenfelder derselben sind nicht eingeengt, ja links wird Gelb bis an die äussersten Grenzen des Gesichtsfeldes empfunden. Auch behalten Blau und Gelb, soweit sie erkennbar sind, ihre entsprechende Qualität, werden ebenso wenig pervertirt, wie im normalen Auge. Aber auch die obigen abweichenden Farbenempfindungen ändern sich nach der Peripherie nicht, so dass in H.'s Augen nur eine centrale Farbenzone und eine äquatoriale farbenblinde Zone existiren. — Im Spectrum sieht H. nur Gelb und Blau; die Grenze zwischen beiden ist scharf und liegt da, wo normale Augen Blaugrün sehen. Sein individuelles Spectrum stellt sich gegen das Spectrum des Normalauges als nach oben verschoben dar, so zwar, dass an der untern Grenze das ganze Roth + $^{11}/_{27}$ Orange fehlen, während an der oberen Grenze $^{9}/_{7}$ Ultraviolett zukommen. Zwischen der gelben und der blauen Region findet sich keine Zone von weisser oder grauer Farbe, wie diess von anderen Farbenblinden beobachtet ist; ebenso liegt *die hellste Stelle* bei ihm nicht im Grünblau, wie es für Rothblindheit beschrieben wird, sondern *ganz wie im Spectrum des normalen (und des grünblinden) Auges, mitten im Gelb.* Die beiden individuellen Farbenräume, chromatisch

bemessen, verhalten sich wie 100 („Gelb“) : 210 („Blau“). Die Verkürzung des Spectrum am unteren Ende lässt keinen Zweifel zu, dass es sich um Rothblindheit handle, und damit stimmen auch die Beobachtungen am Farbenkreisel und am Rose'schen Farbenmesser überein, während man aus den Verwechslungen von Pigmenten allerdings schliessen könnte, dass theils Roth-, theils Grünblindheit vorhanden sei.

Zum Schlusse hat H. noch den Einfluss abnehmender Beleuchtung auf seine Farbenperception sowohl mit Pigmenten als mit dem Spectrum geprüft und übereinstimmend wie beim normalen Auge gefunden. Man darf indessen den Zustand des normalen Auges bei herabgesetzter Beleuchtung nicht mit dem der Netzhaut-Peripherie bei genügender Helligkeit, auch nicht mit dem der Macula eines wirklich farbenblinden Auges zusammenwerfen. Denn bei verminderter Beleuchtung wird das Spectrum von beiden Enden her verkürzt, so dass zuletzt nur noch Grün und ein Theil des Blau empfunden wird und auch dieses nur als Grau. Es müssen also hierbei die drei verschiedenen Energien annähernd in gleicher Stärke erregt werden, was nur in der Weise zu erklären ist, dass die drei verschiedenen Nervenfasergattungen sämmtlich für schwaches Licht von den Enden des Spectrum unerregbar, für schwaches Licht von mittlerer Brechbarkeit dagegen nahezu gleich erregbar sind.

Raehlmann's (33) Untersuchungen erstrecken sich auf fünf (wissenschaftlich gebildete) Rothblinde, und sind möglichst zur gleichen Tageszeit angestellt. Die an der Maxwell'schen Scheibe (mit Blau als der dritten Grundfarbe) erhaltenen Resultate hat er durch Prüfung mit dem Spektralapparat ergänzt. Doch waren die Farbengleichungen, welche seine Untersuchten am Kreisel aufstellten, keineswegs so unsicher und schwankend, wie dies u. A. Rose behauptet; er erhielt nur Schwankungen von ca. 1—3°. Im Uebrigen findet er durchweg bestätigt, dass farbenblinde Augen für verschiedene Intensitäten des Grau verschiedene Gleichungen herzustellen im Stande sind, sowie durch passende Combination von zwei Farben allein (Blau + Grün, Violett + Grün) gleichfalls die Empfindung Grau erhalten. Manchmal kommt dem Roth noch ein gewisser Werth zu, etwa der eines hellen Grün, so dass z. B. die Gleichung steht: 73 Bl. + 287 Gr. = 156 R. + 204 Schw. — Das Spectrum war bei sämmtlichen Untersuchten nur am rothen Ende verkürzt (einmal fehlte das ganze Roth); spektrales Grün wurde als solches nicht erkannt, sondern entweder Gelb oder Roth genannt.

Anschliessend sucht R. die Einwände, welche Briesewitz (und Holmgreen. Ref.) der Young'schen Farbentheorie gemacht, zu entkräften. Sie beziehen sich einmal darauf, dass Rothblinde Gelb wirklich als

Gelb wahrnehmen, während es doch nach jener Theorie ihnen Grün erscheinen müsste, — sodann auf die Unveränderlichkeit des Gelb in der Netzhautperipherie des normalen Auges. In ersterer Beziehung bemerkt R., dass die Untersuchungen mit gelben Pigmenten nicht beweisend sein können; denn da dieselben gewöhnlich einen sehr unreinen Farbenton haben und gleichzeitig noch eine Menge, besonders grüner und blauer Strahlen aussenden, so könne es einem Farbenblinden nicht schwer fallen, sie von grünen Pigmenten zu unterscheiden. Dagegen wird das reine gelbe Licht des Spectrum in der That stets mit lichtschwachem Grün verwechselt, und im einzelnen Falle nur auf vorausgegangene Erfahrungen hin richtig gedeutet. — Ueber den zweiten Punkt hat R. sich schon früher (Ueber die Farbenempfindung in den peripheren Netzhautpartien. Inaug.-Diss. Halle 1872) ausgesprochen. Die Annahme, die er damals gemacht, dass nämlich die grünempfindenden Fasern relativ zu den übrigen zwei Fasergattungen weniger empfindlich sind, hat seitdem durch Schirmer's Untersuchungen bei Amblyopen eine wesentliche Stütze gefunden. Anderseits hat er dort die Angabe gemacht, dass numerisch die grünempfindenden Netzhautelemente in der Peripherie bedeutend über die rothempfindenden überwiegen. So muss also ein gelbes Objekt, wenn es vom Centrum nach der Peripherie fortbewegt wird, auf die grün- und rothempfindenden Fasern wirkend, gelb bleiben, es wird aber, je mehr die Fasern für Roth abnehmen, heller („matt strohgelb") werden. — Auch die von Rose früher gegen diese Theorie gerichteten Einwürfe will R. entkräften. Die Wanderung des schwarzen Punktes im Santonrausche, die Rose mit der Theorie unvereinbar fand, erkläre sich in Uebereinstimmung mit derselben, sobald man eine mit der Narkose zunehmende Parese der betreffenden Nervenelemente zu Grunde lege. Dass Rose die Fundamentalgleichung durch Vorhalten gefärbter Gläser, sowie durch jeden gröberen Wechsel der Beleuchtung geändert fand, kam wohl daher, weil das angewandte rothe Glas auch andere Strahlen als rothe durchliess, das angewandte Photogenlicht aber bei wechselndem Luftzug viel zu viel blaue Strahlen aussandte. — Zum Schlusse berichtet R. über die Erscheinungen des Santonrausches bei einem seiner Rothblinden, den er während des Stadiums des Violettsehens (des 1. St. nach Rose) mit dem Farbenkreisel wie am Spectrum prüfte. Er schliesst daraus, dass Santonin die Erregbarkeit der grün-percipirenden Elemente herabsetze, die der violettempfindenden dagegen erhöhe.

Schirmer (31) hat, ausgehend von seinen Erfahrungen über erworbene Farbenanomalien, über die schon im vorigen Berichte referirt ist, sich in der vorliegenden Arbeit auch den angeborenen Formen

mangelhaften Farbensinnes zugewandt. Er geht zunächst an eine Kritik der älteren Untersuchungen über diesen Gegenstand, findet sie aber, hauptsächlich wegen der Benutzung gemischter Pigmente zur Untersuchung, unbrauchbar. Von 5 durch ihn selbst untersuchten Daltonisten zeigten 4 Uebereinstimmung der Erscheinungen mit denjenigen, die er bei Farbenamblyopen gefunden. Es schienen auch bei jenen die Farbenfelder des Grün und theilweise des Roth — jedoch ohne die Zonen pervertirter Wahrnehmung — zu fehlen, gleichzeitig aber auch waren die übrigen Farbenfelder sämmtlich verkleinert. Gelb und Blau wurden stets am besten erkannt, jede Mischfarbe, in welcher Blau und Gelb vorherrscht (Purpur, Rosa, Violett, Lila, Blaugrün — Orange, röthliches und grünliches Gelb) wird für Blau resp. Gelb gehalten, — jedoch auch jene Nüancen von Roth und Grün, in welchen ein normales Auge keinen gelben Zusatz bemerkt, meist dem Gelb, resp. Braun zugezählt, oder auch für Grau oder Schwarz erklärt. — Bei dem fünften der obigen Fälle fand sich jedoch auffallender Weise die excentrische Farbenwahrnehmung nicht eingeengt, während doch das Farbenfeld für Roth ganz verschwunden war. — Sch. stellte nun mit seinen Untersuchten auch Prüfungen auf Nachbilder an und fand ihre Erklärungen über die Farben derselben ganz im Einklange mit den Wahrnehmungen, die Woinow und Adamück an der Peripherie ihrer eigenen Netzhaut gemacht. Also auch hier findet sich der Parallelismus zwischen der Macula lutea des farbenblinden und der Peripherie des normalen Auges wieder. Dagegen will Sch. denselben Parallelismus zwischen dem Sehen eines normalen Auges bei herabgesetzter Beleuchtung und der Farbenblindheit nicht finden.

Sch. kommt zu dem Schlusse, dass nunmehr, nachdem wir die Reihenfolge kennen, in der die Farben bei erworbener Farbenamblyopie verschwinden, und nachdem wir wissen, dass auch bei den sogenannten Daltonisten Grün das kleinste Farbenfeld hat, nicht mehr daran zu denken sei, dass das Spectrum der Farbenblinden am einen oder anderen Ende verkürzt sei. Auch hätten Prüfungen direkt das Gegentheil erwiesen. Ausnahmsweise mag allerdings auch im normalen Auge das rothe Farbenfeld etwas kleiner sein als das grüne, und dem entsprechend im pathologischen Auge Rothblindheit vorkommen ohne Grünblindheit. Doch sind solche Fälle gewiss sehr selten, und darum erscheinen sämmtliche bisherige Klassifikationen unhaltbar: die stationäre (angeborene) Farbenblindheit kann sich auf irgend einer Stufe der Scala fortschreitender Amblyopie, wie Sch. sie für Sehnervenerkrankungen festgestellt, befinden. — Damit sind auch die Zweifel an der Young-Helmholtz'schen Theorie gerechtfertigt, doch glaubt Sch. den Mangel

der Farbenempfindung hauptsächlich auf die Retina zurückführen zu müssen.

Dor (34) berichtet über zwei Farbenblinde (Brüder), welche das Sonnenspectrum unverkürzt, darin aber nur Gelb und Blau wahrnehmen. Der eine der Brüder sieht an der Stelle des Grün eine dunkle Lücke im Spectrum. Gelbe und blaue Farben werden gut erkannt, rothe nur in Flächen von grösserer Ausdehnung, grüne meist für Grau erklärt. Es handelt sich also bei Beiden sowohl um Grün- als Rothblindheit, und dies Verhalten fand D. (bei etwa 50 Farbenblinden, die ihm zur Untersuchung kamen) als Regel. Ausnahmen von reiner Rothblindheit oder Graublindheit sind gewiss äusserst selten. — Bei der Sehnervenatrophie zeigt sich ein ganz analoges Verhalten des Farbensinnes. Während Blau und Gelb bis zuletzt erkannt werden, fehlt die Empfindung für Roth, Grün und Violett. — Während so Dor aus seinen Beobachtungen ganz gleiche Ergebnise gewinnt wie Schirmer, hält er doch — im Gegensatze zu jenem — fest, dass die Farbenblindheit eine cerebrale Affektion sei. Diese Ansicht stützt er hauptsächlich auf den von H. Müller erbrachten Nachweis, dass bei der Atrophia optici die Zapfenschicht der Retina ganz intakt bleibe, während bei Retino-Chorioiditis, wo diese Schicht leidet, sich zwar den Gesichtsfelddefekten analoge Farbendefekte zeigen, im Uebrigen aber der Farbensinn auf gleicher Stufe steht mit dem Formensinn der Netzhaut, und Täuschungen über Farben nicht vorkommen.

Fick (35) wendet sich gegen den Widerspruch, der zwischen den Voraussetzungen der Young-Helmholtz'schen Theorie und der später hinzugefügten Annahme besteht, wonach in der äquatorialen Zone zwei, in der mittleren Zone eine Gattung der farbenempfindenden Netzhautelemente fehlen soll. Wäre letztere Annahme richtig, so könnten wir ja, nach der Theorie, ausserhalb der centralen Zone niemals Weiss wahrnehmen. Diese Schwierigkeit falle aber sofort, und gleichzeitig erkläre sich die Perversion der Farbenwahrnehmung in den mehr peripheren Theilen der Netzhaut sehr einfach, sobald man annehme, dass überall auf der Netzhaut alle drei Gattungen von Nervenfasern vertreten, aber die Endapparate der Wahrnehmung in den verschiedenen Zonen von abweichender Beschaffenheit seien. Man denke sich die Erregung derselben durch drei Curven dargestellt, die vom Centrum gegen die Peripherie einen mehr und mehr congruent werdenden Verlauf haben, so dass sie in der Randzone endlich ganz zusammenfallen. Liegen in der Mittelzone die Maxima schon näher an einander, als im Centrum, haben namentlich die Roth- und die Grüncurve einen ganz analogen Verlauf, so wird Grün (gleichmässige Erregung der roth

und der grünempfindenden Elemente) den Eindruck Gelb machen. Am Aequator endlich muss jede beliebige homogene oder zusammengesetzte Strahlenart immer alle drei Fasergattungen in gleicher Stärke erregen, d. h. den Eindruck Weiss hervorrufen, welcher um so schwächer wird, je näher die betreffende Strahlenart dem einen oder anderen Ende des Spectrum — um so heller, je näher sie dem Maximum der Curven liegt.

Leber (30) weist gleichfalls die bisherige Annahme zurück, dass das Wesen der Farbenblindheit, zunächst der angeborenen, in dem Fehlen oder Nichtfunktioniren der entsprechenden Nervenfasergattung begründet sei. Nur aus der letzteren Annahme entspringen die Widersprüche gegen die Helmholtz'sche Theorie. Supponirt man dagegen, „„dass auch im farbenblinden Auge sämmtliche Fasergattungen vorhanden sind und funktioniren, dass aber die Erregbarkeit derselben für gewisse Wellenlängen herabgesetzt oder überhaupt verändert ist"", so erklären sich vor Allem die Einwürfe, welche Holmgreen der Theorie gemacht, sehr einfach. Ebenso würde verständlich, warum bei Dr. *Hockecker* (32), trotz des Ausfalles eines beträchtlichen Theiles vom unteren Ende des Spektrum, die grösste Helligkeit dennoch, wie im normalen Auge, im Gelb liege: *sämmtliche* Fasergattungen sind eben für die am wenigsten brechbaren Strahlen nicht empfindlich — wohl aber für gelbe und für Strahlen von noch grösserer Brechbarkeit gerade so empfindlich, wie in der Norm. Bei Farbenblinden haben eben die Erregungscurven einen abweichenden Verlauf, der bei verschiedenen Individuen wieder ganz verschieden sein kann, in Uebereinstimmung mit E. Rose's Beobachtung, dass die Lage des „schwarzen Punktes" im Spektrum der Farbenblinden eine variable ist. — Die gemachte Voraussetzung einer Aenderung der Intensitätscurven erklärt endlich auch das verminderte Farbenunterscheidungsvermögen bei herabgesetzter Beleuchtung. Das Spektrum des zerstreuten Tageslichtes verkürzt sich bei schwindender Beleuchtung nämlich von beiden Seiten her immer mehr, zuletzt bleibt nur Grün höchstens mit etwas Blau übrig und wird als Grünlichgrau wahrgenommen. Es schwindet also die specifische Farbenwahrnehmung zuletzt fast ganz, indem die drei Curven der Art zusammengeschrumpft sind, dass sie sich gegenseitig decken. —

Von zwei Flächen verschiedener Farbe können nur dann auf der Netzhaut scharfe Bilder entstehen, wenn jene sich in etwas verschiedener Entfernung vom Auge befinden, oder aber der Beobachter abwechselnd für jede derselben eine andere Accomodationseinstellung macht. Der Nichtbeachtung dieses Umstandes schreibt *v. Bezold* (36) es zu, dass eine Reihe ausgezeichneter Beobachter durch binoculare Verschmelzung

ier verschiedenfärbiger Bilder nie die Mischfarbe sehen konnten, und h ihm gelang es so lange nicht, bis er versuchte, seine diesbezügen Versuche jener Bedingung anzupassen. Er versah die verschiedenigen Flächen von zwei gleichgrossen Würfeln mit Fixationsmarken, lte die Würfel dann so auf, dass der Zwischenraum zwischen beiden n zugekehrten Marken gleich dem Abstand seiner Augen war, und jedes ge nur das Bild Eines Würfels erhielt, verschmolz die Fixationsrken in der Ruhestellung der Augen zu Einem Bilde, und konnte n durch kleine Aenderungen in der Entfernung eines der Würfel n Auge regelmässig auch die Mischfarbe erhalten. Mass er dann Entfernung der beiden Würfel, so stellte sich jedesmal heraus, dass Fläche mit der stärker brechbaren Fläche dem betreffenden Auge her war. — B. constatirte dann weiter, dass der Ton der so erhaltenen chfarbe jedesmal auch durch Mischung der beiden Einzelfarben am eisel zu erhalten war, so dass die Resultate beider Methoden auch litativ übereinstimmen.

Schöler (40) führt zunächst — mittels lineärer Prüfungsobjekte ch der Methode von Volkmann — für seine Augen den Beweis, dass Correspondenz zwischen entsprechenden Punkten beider Netzhäute ziemlich kurzer Entfernung von den Netzhautgruben ganz aufhört, noch viel engeren Grenzen aber schon unsicher wird. Die Vergleichsigkeit ist eine präcisere für vertikale Abstände und doppelt so fein der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes als in der oberen — was beides r aus einem durch Erfahrung gewonnenen Lokalisationsvermögen ableitet werden kann. Jenseits des blinden Fleckes hat nicht blos jede orrespondenz entsprechender Punkte, sondern der Versuch binoculärer ergleichung überhaupt ein Ende, während einäugig in der Umgebung s blinden Fleckes noch ganz leidlich lokalisirt wird. Die Verschiedenit monocularer und binocularer Lokalisation bezeugt zur Genüge, ss nicht angeborene Texturdifferenzen, sondern die mangelnde Ausildung der excentrischen Netzhautpartien dieser Schwäche correlativer Lokalisation zu Grunde liegt. Auch ist die Abnahme in der Schärfe dieser Lokalisation durchaus keine stetige Funktion der Entfernung von der fovea centralis. — Weiter überzeugte sich S. — mittels zweier perspektivisch verschiedener Netzhautprojektionen, in dem von Helmholtz angegebenen Apparate für instantane Beleuchtung angebracht und unter wechselnden Bedingungen binocular verschmolzen —, dass selbst innerhalb jener engen Grenzen das Correspondenzverhältniss durchaus kein starres unlösliches ist, dass vielmehr „„um 1,5—2 Mm. disparate Netzhauterregungen in unmittelbarster Nähe der fovea centralis körperlich gedeutet werden"". Bei instantaner Beleuchtung findet diese einheitlich

körperliche Wahrnehmung noch innerhalb weiterer Grenzen statt, als bei dauernder Beleuchtung, und erleidet in beiden Fällen keinen Eintrag, wenn auch die Fixationspunkte in seitlichen oder vertikalen Doppelbildern erscheinen. Je verschiedener dabei die den Netzhautprojektionen entsprechenden Zeichnungen sind, desto umfangreicher erweist sich die Fähigkeit körperlicher Deutung. Und jenseits der Grenzen dieser Fähigkeit existirt noch ein Spielraum für einfache binoculare Verschmelzung ohne Reliefwahrnehmung, dessen Grenzen wiederum proportional der Entfernung der Doppelbilder der Fixirpunkte wachsen. Je grösser also die Aufgabe, je ungewöhnlicher die Bedingungen, desto leichter wird caet. par. gegen das Gesetz der Correspondenz gesündigt. —

Im zweiten Theile seiner Arbeit berichtet S. über Untersuchungen, die er bezüglich der Beziehungen zwischen beiden Netzhäuten an 40, mit hinreichender Sehschärfe und Intelligenz begabten, Schielenden aller Grade angestellt hat. Indem er gleichfalls zwei verschiedene Netzhautprojektionen im Spiegelstereoskop, dessen eine Seitenwand drehbar, betrachten liess, fand er in 14 Fällen körperliches Sehen, in den übrigen — mit Ausnahme von zwei Individuen — wenigstens binoculäre Verschmelzung. Im Uebrigen waren die Resultate dieser Untersuchungen so ausserordentlich verschieden und regellos, die Verstösse gegen alle Projektion etc. so auffallend, dass sie am allerwenigsten erklärt werden können von der Annahme eines zwingenden angeborenen Identitätsverhältnisses aus. Ganz besonders sprechen gegen letztere u. A. Verschmelzung der Bilder ohne Reliefwahrnehmung, Höhen — ohne Tiefenwahrnehmung, körperliches Sehen vor und Verlust desselben durch eine Schieloperation, die die Deviation ausglich. Es geht aus dem Vorkommen solcher Fälle vielmehr mit Sicherheit hervor, dass die Beziehungen beider Netzhäute zu einander einem individuellen Entwickelungsgange folgen, und dass scharfe Netzhautbilder die Grundbedingung zu unserer Orientirung wie zum körperlichen Sehen sind. Wäre dem nicht so, bildete einheitlich körperliches Sehen den Ausgangspunkt des Sehens — dann könnte es doch, nach der Identitätslehre, nur auf Grund präformirter Muskelanomalien zum Strabismus kommen, und derselbe müsste sich auch gleich nach der Geburt manifestiren. Bei allen Individuen dagegen, wo solche Anomalien fehlen, müsste die Stellung gegen die Deutlichkeit des Sehens nothwendig siegen, während es in der That umgekehrt ist. Trotz aller Mühe konnte S. bei Neugeborenen weder eine ständige Schielablenkung, noch auch — wie Donders angibt — binoculäre Fixation entdecken, noch endlich durch Prismen bei Schielenden körperliche Wahrnehmung herstellen, wo solche nicht schon vorhanden war. — Wenn so wirklich ein grosser

Theil der schielenden Augen sehr wesentlich zum stereoskopischen Sehen beiträgt, so ist doch die Schärfe und Stetigkeit dieser Beziehungen natürlich noch viel weniger sicher als bei normalen Augen. Von der Ausbildung einer neuen asymmetrischen Macula lutea im schielenden Auge kann vollends nicht die Rede sein, wie die zum Schluss mitgetheilten, nach einer neuen Methode gemachten Beobachtungen an Personen beweisen, die anscheinend keine oder nur einen kleinen Rest von Schielablenkung zeigten. Die Methode beruht darauf, dass in dem Verschmelzungsbilde, welches man durch Betrachtung der Augen einer Person bei parallelen Sehlinien gewinnen kann, jedem Theile eines Auges und ebenso jedem Reflexbilde eines von beiden Augen gespiegelten Objektes ein bestimmter Höhen- oder Tiefenwerth zukommt. Diese „stereoskopische Parallaxe“ bildet ein weit empfindlicheres Kriterium kleinster Excursionen des Bulbus, als wir bisher besassen und S. spricht demselben für die Zukunft grosse Bedeutung zu, sowohl zur Maassbestimmung beginnender, als zur Entdeckung bisher unbekannter latenter Schielformen. —

Classen's Aufsatz (41) hat hauptsächlich kritische Bedeutung und gestattet keinen Auszug in gedrängter Form. Ohne wesentlich neue Gesichtspunkte vorzubringen, sucht Verf. den von ihm in früheren Publikationen vertretenen Standpunkt noch mehr zu präcisiren, wonach *die Empfindung der Netzhaut eine geometrische Form hat* (nur in räumlicher Anordnung und Begrenzung möglich ist), und die *Orientirung im Raume nur durch den logischen Schluss, die trigonometrische Ausrechnung des Verhältnisses zwischen der empfundenen Grösse der Formen und ihrer Entfernung vom Auge zu Stande kommt.*

Stumpf (42) sucht das Grenzgebiet der philosophischen und physiologischen Lehre von ersterer Seite aus, aber mit gründlicher Kenntniss der einschlägigen physiologischen Literatur, zu erhellen. — Er findet zunächst die Unterscheidung der Theorien des Sehens in empiristische und nativistische nicht zutreffend, sondern stellt 4 Kategorien auf nach den verschiedenen Möglichkeiten, wie man sich das Zustandekommen unserer Raumvorstellungen denken könne. Er geht an der Hand dieser Eintheilung die bisher aufgestellten Theorien kritisch durch, und erörtert dann seine eigene Ansicht, die (nach der üblichen Terminologie) ausgesprochen nativistisch ist. Die Hauptpunkte seiner Darstellung liegen in Folgendem: „Raum und Qualität sind Theilinhalte, d. h. sie können ihrer Natur nach nicht getrennt von einander in der Vorstellung existiren.“ Wie die Qualität nicht ohne eine gewisse Intensität zur Vorstellung gelangen kann, so nicht ohne eine bestimmte Ausdehnung. Die ursprüngliche und direkte Raumwahrnehmung ist

schon in den ersten Augenblicken des Bewusstseins vorhanden und umfasst sofort das ganze räumlich geordnete Gesichtsfeld. Die Netzhautelemente haben direkte Ortsempfindung. Jeder Gesichtsinhalt hat ursprünglich eine Ausdehnung nach den drei Dimensionen des Raumes, d. h. auch die Tiefe wird gewissermassen direkt empfunden, nicht nur im binocularen, sondern auch im einäugigen Sehen. Doch associirt und verstärkt sich diese Tiefenempfindung im concreten Falle mit den Convergenzgefühlen. Da wir unsere Raumvorstellungen auf ein gewisses ausserhalb desselben gelegenes Centrum beziehen, so muss, was direkt und ursprünglich gesehen wird, auch eine einzige — entweder immer dieselbe oder eine mit der Accomodation veränderliche — Entfernung sein. Der Kernpunkt des (monocularen wie gemeinschaftlichen) Gesichtsfeldes hat also auch seinen bestimmten Tiefenwerth, und Hering's Annahme, dass die Netzhautmitten ein Tiefengefühl = O haben, ist irrig. — Beim stereoskopischen Sehen wird auf diese Weise kein neuer Faktor eingeführt und kann es daher um so natürlicher erklärt werden. Jedenfalls sind die Bedingungen der ein- wie der zweiäugigen Stereometrie rein physische. — Bei der Convergenz ist die ursprüngliche Empfindung „„für jedes Auge eine in gewisser Entfernung befindliche sphäroidische Fläche. Beide Flächen schneiden sich im fixirten Punkt; näher gelegene Gegenstände erscheinen in gekreuzten Doppelbildern und näher, entferntere in gleichnamigen und entfernter."" Nach S. ist also ein Unterschied der ursprünglichen Empfindung zwischen den Doppelbildern näherer und denen entfernterer Objekte, welcher Unterschied bei Ausschluss aller Erfahrungsmomente, namentlich der Convergenzänderung, genügenden Aufschluss über die Art des Reliefs gibt (gegen Donders' Darstellung). — Den Grund, warum wir binoculär einfach sehen, sieht S. für die Netzhautgruben darin, dass — wie der übrige Vorstellungsinhalt — so auch die Richtungsvorstellung der Netzhautgruben die gleiche, und darum die Gesammtvorstellung identisch sei. Die correspondirenden Stellen ausserhalb der Netzhautgruben aber, die eigentlich nicht absolut gleiche Eindrücke erhalten, vermitteln uns immer nur eine einzige Ortsvorstellung, weil es uns unmöglich ist, uns verschiedene Tiefen in gleicher Richtung vorzustellen. „„Sei es dass Wettstreit, sei es dass Ausgleich oder wie in den Netzhautgruben beim gleichzeitigen Fixiren eines Punktes von vornherein völlige Gleichheit der Ortsvorstellungen statttfindet"" — wir werden immer einfach sehen, sobald auch die übrigen Vorstellungen, namentlich die Farbenqualität dieselben sind. Uebrigens gesteht S. der Uebung einen ziemlichen Spielraum zu, vermöge welcher wir Distanzen bestimmen lernen etc., er verweilt längere Zeit bei der Thatsache, dass das Entferntere kleiner

scheine (was mit der wirklichen Empfindung der Tiefe als unvereinbar gesehen zu werden pflegt), und stellt, entgegen Helmholtz' Auffassung, n Satz auf: Wirkliche Empfindungen können durch die von der rfahrung geleitete Phantasie geradezu abgeändert werden, wenn auch r innerhalb gewisser Grenzen. —

v. Hasner (43) unterwirft die Seitenwendungen des Auges, specieller e Verhältnisse der asymmetrischen Convergenz einer genauen Analyse n trigonometrischen Gesichtspunkten aus. Die Resultate derselben statten keine gedrängte Wiedergabe, daher auf das Original verwiesen rden muss. — Von *v. Hasner*'s „Beiträgen“ (44) sind die vier ersten bschnitte der Physiologie des Auges gewidmet. Abschnitt 1 enthält ilosophische Betrachtungen über „Sinnenleben und Sehen“, die des erfassers Standpunkt im Allgemeinen angeben. Danach ist das Maass r Leistung eines Organs eine Funktion ebensowohl der Anlage als r Uebung. Beide müssen nothwendig vorhanden sein; aus der fortährenden Bethätigung im Sinne der ursprünglichen Anlage geht die llkommene Leistung hervor — als die Resultante aus zwei Seitenäften. Wie jede Zelle des thierischen Körpers, so hat das Auge als rgan ein Bewusstsein für sich, eine individuelle selbstbewusste Potenz, e sich aus Anlage und Uebung herausgebildet, und jetzt alle Funktion des Gesichtssinnes nach Art eines mathematischen Calcüls vollieht. Der erste Calcül über die Qualitäten der Dinge beruht auf den mmanenten Anschauungsformen der Zeit und des Raumes: mit einem Rechencalcül erfasst das Auge die verschiedenen Schwingungen des Aethers, mit einem geometrischen erfasst es Flächenausdehnung und Tiefenabstand. Für die Wahrnehmung der Fläche dienen die Trennungsinien der Netzhaut als nahezu rechtwinklige Coordinatenaxen, behufs Wahrnehmung der Tiefe ist das Sehorgan verdoppelt, und bei Convergenz der Sehaxen geht ausserdem aus der Parallaxe von selbst eine dritte schiefwinklige Tiefenaxe hervor. — Der 2. Abschnitt enthält „Die Applikationsgesetze der monocularen Bewegung“. Hier wird ausgeführt, dass niemals ein einzelner Augenmuskel für sich allein innervirt werden könne; dass vielmehr „„die sämmtlichen Muskeln zusammengenommen das Auge gleich wie ein einziger trichter- oder becherförmiger Hohlmuskel umfassen, welcher stets als Ganzes innervirt wird““. Es wird dann unterschieden zwischen Führungs- und resultirender Bewegung. Jene, in der Zugbahn eines bestimmten Muskels erfolgend, kann demnach sechsfach sein; diese, ausserhalb einer der sechs Muskelbahnen erfolgend, erheischt in jedem Einzelfalle mindestens zwei führende Muskeln. Alle nicht an der „Führung“ einer Bewegung betheiligten Muskeln helfen dieselbe „steuern“. Diese

Steuerung durch sämmtliche nichtführende Augenmuskeln hat den Zweck, die Rollbewegung, die ja ausser der reinen Seitenwendung durch keine einzige Bewegung des Auges ausgeschlossen ist, wenigstens auf ein Minimum zu beschränken. — Im 3. Abschnitt („Die Theorie der parallelen Blicklinien") wird der Erörterung des Binocularsehens die Identität der Netzhäute zu Grunde gelegt. Zunächst findet das Verhältniss der Halsarthrode zur Augenarthrode kurze Besprechung, und wird der letzteren nur die feinere Einstellung der Augen übertragen, während im Allgemeinen Bewegungen des Kopfes die gröbere besorgen. Dass wir passive Augenbewegungen, bei gerader Parallelstellung oder bei symmetrischer Convergenz, einer Seitenwendung des Blicks vorziehen, hat nach H. seinen Grund darin, dass hierbei das Binocularsehen am einfachsten, weil ohne Aenderung des Werthes der Grundlinie zu Stande kommt. Im Uebrigen ist die coordinirte Parallel- wie Convergenzbewegung beider Augen auf ein angeborenes mechanisches Gesetz zurückzuführen und wird dominirt durch die immanente Einrichtung der Netzhaut, die Lokalzeichen ihrer Elemente mit den Netzhautgruben als Centrum. Im einzelnen Fall wird ferner jede Bewegung durch psychischen Calcül (Flächen- und Tiefenrechnung) richtig ausgeführt, zu dem das Auge durch die seit Aeonen vererbte Uebung ausgebildet ist. Jener zwingende anatomische Mechanismus der Binocularbewegung beruht wahrscheinlich auf gewissen Coordinationscentren im Gehirn, ähnlich wie das Einfachsehen mit beiden Netzhautgruben. — Im 4. Abschnitt behandelt er endlich „die reciproken Netzhäute und das Tiefensehen". — Die früher von ihm gewählte Bezeichnung „Projektionssphären" möchte er aufgegeben und durch „reciproke Netzhäute" ersetzt wissen, da man jenen Ausdruck missverstanden. Er fasst die Sache durchaus nicht so auf, dass alle Objekte der Aussenwelt in diese Sphären verlegt würden, wie dies die Projektionstheorie lehrt; diese sollen nur das Mittel sein, den reciproken Werth der Netzhautbilder auszudrücken und die Lage der Objekte finden zu können. Letztere berechnen wir aber „„mit Hilfe der Lokalzeichen der Netzhaut, des Abstandes der beiden Augen von einander und des parallaktischen Winkels"". „Erfahrung" des Auges ist demnach weiter nichts als eine (durch Uebung allerdings möglichst auszubildende) Handhabung mathematischer Faktoren. — Wenn auch dieser geometrische Process *unter der Schwelle unseres Bewusstseins* vor sich geht, so sind seine Resultate nichtsdestoweniger mathematisch genau, wie alle unbewussten oder sogenannten instinktiven Thätigkeiten in der Regel exakt vor sich gehen. Dagegen sind die bewussten Schätzungen des sogenannten Augenmaasses nur beiläufige und ungenaue — wie Alles, was im Gegensatz zu der

durch Aeonen vererbten Uebung auf individueller Aneignung beruht. — (Zum Schlusse fügt H. dem 4. Abschnitt eine Tabelle bei, welche für verschiedene Convergenzgrade die Relation der Grösse des parallaktischen Winkels zur Entfernung des fixirten Objektes ausdrückt.)

[*Chodin* (50) bestimmte die Entfernung des Drehpunktes vom Scheitel der Cornea bei 16 Emmetropen, 20 Myopen und 17 Hypermetropen. Zu Versuchen dienten ihm jüngere Aerzte und Studenten der Medicin. Er benutzte im Wesentlichen die von Woinow beschriebene Methode und kam zu folgenden Resultaten: 1) Der Drehpunkt bleibt beständig bei Bewegungen des Auges in verschiedenen Ebenen. 2) Im Allgemeinen liegt in myopischen Augen der Drehpunkt weiter von der Cornea, in hypermetropischen näher, als in emmetropischen Augen. 3) Die grössere oder kleinere Entfernung des Drehpunktes von der Cornea hängt von der Länge der optischen Axe ab; wo diese länger, da liegt auch der Drehpunkt weiter von der Cornea ab, und umgekehrt. 4) Die grössere oder geringere Brechbarkeit der durchsichtigen Medien des Auges (der Hornhaut und der Linse) hat gar keinen Einfluss auf die Lage des Drehpunktes. 5) Der Drehpunkt liegt in verschiedenen Augen nicht gleich in Bezug auf die Mitte der optischen Axe: bei Hypermetropen liegt derselbe verhältnissmässig tiefer, und bei Myopen oberflächlicher, als bei Emmetropen. 6) Das Blickfeld ist bei Myopen kleiner als bei Emmetropen und Hypermetropen.

Nawrocki.]

[*Fischer* (51) beobachtete, dass beim unbewegten Auge krumme Linien uns gebrochen erscheinen. Wir zeichnen zwei Kreise von beliebigem Diameter, dazwischen einen Punkt gleich weit entfernt von beiden Kreisen, wobei die Entfernung der Mittelpunkte beider Kreise gleich der Summe ihrer Diameter ist. Wenn wir nun in der Entfernung des deutlichen Sehens, am besten mit beiden Augen, den zwischen den beiden Kreisen gezeichneten Punkt fixiren, so erscheinen uns dieselben als regelmässige Vielecke. Die Anzahl der zu gleicher Zeit beobachteten Kreise, die Grösse ihrer Diameter, die Lage des Punktes, den wir fixiren, und die Entfernung, aus der die Beobachtung angestellt wird, ändern nichts an der Sache. Die Anzahl der Seiten der beobachteten Vielecke ist entweder 6 oder 12 und hängt ab 1) von der Grösse des Kreisbildes auf der Netzhaut, 2) von dem Orte der Netzhaut, auf den das Bild fällt. Von der Richtigkeit der ersten Angabe kann man sich leicht überzeugen, wenn man den Mittelpunkt einiger concentrischer Kreise fixirt; hierbei erscheinen uns die kleineren Kreise als Sechsecke, die grösseren als Zwölfecke. Die zweite Angabe wird als richtig befunden, wenn wir den Fixirungspunkt verändern;

und so z. B., wenn wir den genannten Punkt zwischen den beiden Kreisen fixiren, so erscheinen uns beide Kreise als Sechsecke, wenn wir dagegen den Mittelpunkt eines Kreises fixiren, so erscheint uns derselbe als Zwölfeck, während wir den andern ferneren als Sechseck sehen. Wenn wir mit parallelen Gesichtsaxen unsere beiden Kreise stereoskopiren, so erhalten wir dasselbe, nämlich der mittlere stereoskopische Kreis erscheint als Zwölfeck, die beiden seitlich sichtbaren Kreise als Sechsecke.

F. gibt vorläufig an, dass wir ein Zwölfeck sehen, wenn das Bild des Kreises auf den gelben Fleck oder seine Umgebung fällt, dagegen ein Sechseck, wenn dasselbe auf den seitlichen Theilen der Netzhaut sich befindet.

Die Ursache, weshalb bei unbewegtem Augapfel krumme Linien uns gebrochen erscheinen, folglich Kreise als Vielecke, liegt ohne Zweifel im anatomischen Baue der Netzhaut, am wahrscheinlichsten in der Vertheilung der Zapfen auf ihrer Oberfläche. Und in der That, wenn wir in das Helmholtz'sche Schema der Netzhaut einen Kreis hineintragen und alle durch denselben physiologisch erregte Zapfen schwarz anstreichen, so erhalten wir, je nach der Grösse der Kreise, die Figuren von Sechs- oder Zwölfecken. *Nawrocki.*]

[Die Thränenflüssigkeit verschwindet fortwährend 1) durch Verdunstung, 2) durch Absorption in das Gewebe der Bindehaut, 3) durch Ableitung in die Nasenhöhle.

Demtschenko (52) versuchte in einem Falle die Menge der abdunstenden Thränenflüssigkeit wenigstens annähernd zu bestimmen. Zu dem Zwecke befestigt er vermittelst Heftpflaster und Collodium an die Augenhöhle des Menschen ein kleines Glasgefäss, in dessen Boden zwei Glasröhrchen sich befanden. Das eine stand in Verbindung mit einer mit Schwefelsäure gefüllten Flasche, das zweite ging in ein Röhrchen mit Chlorcalcium und schliesslich in einen Aspirator über. Auf diese Weise wurde trockene Luft auf die Oberfläche des Augapfels geleitet, hier nahm sie Feuchtigkeit auf und gab schliesslich dieselbe an Chlorcalcium ab. Wenn wir die freie Oberfläche beider Augäpfel zu 1 Quadratzoll annehmen, so finden wir, dass von dieser Fläche während einer Stunde 0,195 Grm. Flüssigkeit abdunstet, also etwas mehr als von der Hautoberfläche (0,112 Grm. Flüssigkeit während einer Stunde).

Die Aufsaugung der Thränenflüssigkeit wird durch schwefelsaures Atropin nachgewiesen, das auf die Bindehaut gebracht, schnell seine Wirkung auf die Pupille entfaltet.

Demtschenko gibt eine kritische Uebersicht der Theorien, die aufgestellt wurden, um den Mechanismus der Thränenüberleitung in die

Nasenhöhle zu erklären. Die Theorien der Capillarität, des Hebers und der Aspiration sind zum Theil vergessen worden, wiewohl man nicht bestreiten kann, dass auch physische Kräfte bei der Thränenleitung als begünstigende Momente wirken können. D. brachte eine mit Wasser gefüllte, konisch zugespitzte Capillarröhre in den untern Thränengang beim Hunde; beim gewöhnlichen Athmen sah man keine Veränderung im Niveau des Wassers im Röhrchen; wenn man aber das Thier durch Zuhalten der Nasen- und Mundöffnung und Lüften derselben von Zeit zu Zeit tief und langsam zu athmen zwang, so wurde bei jedem Einathmen das Wasser in die Nasenhöhle hineingezogen. Auf Grund dieses Versuches könnte man die Ueberführung der Thränen in die Nasenhöhle der Wirkung der beim Athmen verdünnten Luft zuschreiben (Theorie der Aspiration). Jedoch in diesem Versuche wurden die normalen Bedingungen verändert, nämlich 1) das Einathmen wurde verstärkt, 2) die Oeffnung des Thränenkanals, die sonst an dem Augapfel anliegt und vom Lide bedeckt ist, wurde in die freie Oeffnung eines Capillarröhrchens verwandelt. Aehnliche Bedingungen könnte man beim Menschen nur während des Weinens voraussetzen, das ohnedem von Schluchzen begleitet ist. Am meisten sind gegenwärtig verbreitet die Theorien der Erweiterung und der Verengerung des Thränensackes. Nach der einen (Henke, Henle) wird der Thränensack während des Lidschlusses erweitert und saugt die Thränen aus dem Thränensee ein; so wie die Lider geöffnet werden, kehrt der Thränenkanal zu seiner normalen Weite zurück, er wird also enger und treibt die Thränen in die Nasenhöhle hinein; nach der anderen (A. Weber, Arlt) hingegen wird der Thränenkanal während des Lidschlusses enger und treibt die Thränen in die Nasenhöhle hinein, beim Aufmachen derselben wird er also verhältnissmässig weiter und saugt die Thränen auf. Ohne auf eine detaillirte Besprechung dieser Theorien einzugehen, will ich nur auf Einzelnes hinweisen. Nach der Arlt'schen Theorie wird beim Zumachen der Augenlider der Thränensack enger; es zeigt uns aber die unmittelbare Beobachtung, dass in demselben Augenblicke die Thränenflüssigkeit, die sich in dem Bindehautsacke befindet, durch die Bewegung der Lider und Verengerung der Lidspalte nach dem Thränensee zu getrieben wird, auf diese Weise würden zu gleicher Zeit die Lider und der Thränensack einander entgegenwirken. Nach der Henke'schen Theorie würde die Einsaugung der Thränen durch den erweiterten Thränensack zusammentreffen mit der Hindrängung derselben zum Thränensee während des Lidschlusses. Nun befindet sich im normalen Zustande nur eine sehr geringe Menge von Thränenfeuchtigkeit im Bindehautsacke, es müsste also der Thränensack, der bei jedem einzelnen Lid-

schlage erweitert wird, beim Mangel an Thränenflüssigkeit Luft einsaugen, was doch nicht der Fall ist. Und wenn wir auch annehmen, dass die Erweiterung des Thränensackes nur eine höchst unbedeutende ist, so bleibt uns ein Mechanismus unbegreiflich, der fortwährend arbeiten und dabei stets Mangel an dem Material leiden soll, das Zweck seiner Arbeit ist. Schliesslich werden diese beiden Theorien durch das Factum widerlegt, dass bei Durchschneidung des Thränensackes, wo also weder Erweiterung noch Verengerung möglich, die Thränenflüssigkeit doch in demselben erscheint.

Den vorgängigen Theorien entsprechend sind die der Erweiterung und der Verengerung der Thränenkanälchen, deshalb könnte man Aehnliches gegen dieselben vorbringen. *Foltz* weist durch Versuche an Kaninchen nach, dass beim Lidschlusse eine Systole der Thränenkanälchen stattfindet, beim Aufmachen derselben dagegen eine Diastole, die letztere bedingt das Einsaugen der Thränen aus dem Thränensee, die erstere treibt dieselben in die Nasenhöhlen ein. *Leshaft* sieht den Thränenmuskel als einen besondern Muskel an, der am Thränenkanälchen und am Thränensack endigt und auf die Augenlider nicht übergeht. Beim Schliessen der Lider werden die Thränenkanälchen und der Thränensack allmählich erweitert (von den Thränenpunkten aus) und saugen auf diese Weise die Thränen vom Thränensee ein. Beim Aufmachen der Lider fallen Thränenkanälchen und Thränensack in Folge eigener Elasticität wieder zusammen und treiben die Thränen in die Nasenhöhle hinein. Dagegen sprechen pathologische Beobachtungen in Fällen von Striktur des Nasenthränenkanals, wo man, um die Einführung der Sonde zu erleichtern, die Thränenkanälchen aufschlitzt; wenn man in einem solchen Falle den Inhalt des gewöhnlich erweiterten Thränensackes herausdrückt, in den Bindehautsack eine gefärbte Flüssigkeit hineinbringt und den Kranken die Lider auf- und zumachen lässt, hierauf den Bindehautsack sorgfältig reinigt, und schliesslich den gegenwärtigen Inhalt des Thränensackes herauspresst, so zeigt sich, dass derselbe gefärbt ist; es ist also gefärbte Flüssigkeit in den Thränensack hineingekommen, wiewohl die Thränenkanälchen aufgeschlitzt waren.

Nach *Ross* und *Stellwag v. Carion* endlich werden die Thränen durch den Lidschluss in den Nasenthränenkanal hineingepresst. Man kann sich leicht davon überzeugen, dass beim Schliessen der Lider die Thränen nach dem innern Augenwinkel hinbefördert werden; wenn wir eine konisch zugespitzte Röhre in die Flüssigkeit oberhalb der Thränencarunkel eintauchen, so geht zunächst, vermöge der Capillarität etwas Flüssigkeit in die Röhre ein, hierauf sehen wir, dass bei jedem

Lidschlag Thränenflüssigkeit in die Capillarröhre hineingepresst wird. Auf diese Weise rückt die Flüssigkeit rhythmisch immer weiter in der Röhre vor, und schliesslich fliesst dieselbe tropfenweise ab, entsprechend den Bewegungen der Augenlider. Aehnlich wird die Flüssigkeit in die Thränenkanälchen hineingepresst. Wenn wir beim Hunde, bei dem in Folge der Lähmung der Augenlider sich Thränenflüssigkeit im Conjunctivasacke angesammelt, mit der Hand blinzelnde Bewegungen hervorrufen, so treten Thränen in die Thränenwege ein. Man sieht auch ja bei Menschen, die mit Paralyse der Lider behaftet sind, dass sich stets Thränen im Conjunctivasacke ansammeln und über den Rand derselben herabfliessen. Wenn wir die Lider mit den Händen oder vermittelst eines Lidhalters offen halten, und in den Conjunctivasack gefärbte Flüssigkeit hineinbringen, so tritt dieselbe entweder gar nicht in die Nasenhöhle ein, oder erscheint erst spät und in sehr geringer Menge beim Räuspern, und selbst diese geringe Menge von Flüssigkeit wurde durch Zusammenpressen der Augenlider befördert, das wir trotz jeglicher Sorgfalt, die wir darauf verwenden, doch nicht ganz zu verhindern im Stande sind.

D. untersuchte unter Prof. *Hoyer's* Leitung das Verhältniss des Orbicular- und Thränenmuskels zu den Thränenkanälchen. Er fand, dass 1) nicht der ganze Thränenmuskel, wie *Leshaft* angibt, an Thränenkanälchen und am Thränensack endigt, im Gegentheil der grösste Theil seiner Fasern kreuzt die Kanälchen in schiefer Richtung und geht weiter auf die Lider über; deshalb kann man diesen Muskel nicht als einen besonderen betrachten und ihn vom Orbicularis trennen. 2) An Querschnitten sieht man die Thränenkanälchen, umgeben von quer und schief durchschnittenen feinen Muskelbündeln, die in besonderen Scheiden liegen, welche Fortsätze des Bindegewebes der Wände der Thränenkanälchen bilden; je näher dem Thränensack und den Thränenpunkten, desto geringer ist die Anzahl dieser Muskelbündel; man findet ihrer viel weniger an der Conjunctivaseite, als an anderen Seiten; bei Thieren, die ein drittes Augenlid besitzen (Hund, Katze), findet man an der Conjunctivaseite keine Muskelfasern. 3) Beim Längsschnitt der Thränenkanälchen sieht man einzelne Muskelbündel schief über die Kanälchen nach den Augenlidern zu gehen, andere parallel ihrer Länge, die dritten endlich (sehr feine Bündel in geringer Menge) heften sich entweder an die Wände der Kanälchen an oder an Conjunctiva und Haut; einige der letzteren biegen nach dem Augenlide ab, durchkreuzen sich in Gestalt einer Achte und gehen schliesslich in Conjunctiva und Haut über. Die Bündel des Orbicularis, die vom ligamentum internum palpebrarum und benachbarten Theilen entspringen, gehen ebenfalls schief neben

den Thränenkanälchen; andere Bündel dieses Muskels entspringen v den Wänden der Kanälchen. Ein solches Umflechten der Thrän kanälchen mit Muskelbündeln von allen Seiten muss bei ihrer phys logischen Funktion von Bedeutung sein. Die Muskelbündel, die neb den Thränenkanälchen auf die Augenlider übergehen, dürfen bei ih Verkürzung dieselben zusammenpressen; jedoch die anderen Bünd die an die Wände der Kanälchen sich ansetzen, dürfen im Gegenth einem solchen Drucke entgegenwirken und das Lumen derselben o halten; diese Compensation der einen durch die anderen Muskelbün findet jedenfalls bei mässiger Contraktion des Orbicular- und Thrän muskels statt, und auf diese Weise bleiben beim Blinzeln die Thrän kanälchen offen und bereit zur Aufnahme von Thränen, die durch d Druck der Lider ihnen zugeführt werden. Der Thränensack und d Thränennasenkanal haben eine passive Rolle bei Ueberführung d Thränen in die Nasenhöhle; die Thränenwege sind stets mit Thrän und Schleim angefüllt; deshalb, wenn wir den Conjunctivasack m Flüssigkeit anfüllen, erscheint dieselbe erst nach 2 Minuten (mitun nach 10—15 Minuten) in der Nasenhöhle; so fühlt auch der weinen Mensch erst nach einiger Zeit Feuchtigkeit in der Nasenhöhle; (müssen zuerst die Thränenwege vom Schleim gereinigt werden, dan die Thränen leicht in die Nasenhöhle passiren können. Sollte d Thränenüberführung von Verengerung oder Erweiterung des Thränensackes abhängig sein, so müssten dieselben sofort in der Nasenhöhle erscheinen.

Nach D. ist die Theorie, wonach die Thränen durch die Bewegungen der Augenlider in die Thränengänge übergeführt werden, die einzig richtige. Die Richtigkeit dieser Theorie würde man durch folgendes Experiment am besten nachweisen können: man führt ein entsprechend gekrümmtes Glasröhrchen in die Nasenöffnung des Thränennasenganges ein, bringt hierauf gefärbte Flüssigkeit in den Conjunctivasack; wenn in Folge der Bewegungen der Augenlider die Flüssigkeit in Thränengänge eingetreten, so könnte man sehen, wie bei jedem Lidschlage die Flüssigkeit in der Röhre rhythmisch vorwärts rücke. Jedoch, fügt D. hinzu, ein solcher Versuch ist sehr schwer. *Nawrocki.*]

V.

Ohr.

Referent: **Dr. H. Kronecker** in Leipzig.

1) *Tröltsch, v.*, Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit Einschluss der Anatomie des Ohres. Fünfte verbesserte und vielfach umgearbeitete Auflage. Leipzig. F. C. W. Vogel.

2) *MacKendrik, John, G.*, Observations on the mechanism of the ear. Edinburgh med. Journ.

3) *Taylor, Sedley,* Sound and Music: A non-mathematical Treatise on the Physical Constitution of Musical Sounds and Harmony, including the chief acoustical discoveries of Professor Helmholtz. London. 219 S.

4) *Seebeck, A.*, Ueber Schallbewegung in gebogenen und verzweigten Röhren. Poggendorff's Ann. der Physik und Chemie. Bd. 149, S. 129—144.

5) *Cornu, A.*, et *Mercadier, E.*, Sur la mesure des intervalles musicaux. Compt. rend. de l'acad. des sc. Tom. 76, p. 431—434.

6) *Riemann, Hugo,* Musikalische Logik. Hauptzüge der physiologischen und psychologischen Begründung unseres Musiksystems. Leipzig. C. F. Kahnt. 69 S.

7) *Mayer, A. M.*, Ueber eine Methode, die Schwingungsphasen in der einen tönenden Körper umgebenden Luft wahrzunehmen und dadurch direkt in der schwingenden Luft die Länge ihrer Wellen zu messen und die Form ihrer Wellenoberfläche zu erforschen. Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Bd. 148, p. 278—285.

8) *Wintrich, A.*, Experimentalstudien über Resonanzbewegungen der Membranen. Sitzungsber. der phys.-med. Societät zu Erlangen. Heft 5, S. 1—6.

9) *Mach, E.*, und *Kessel, F.*, Ueber die Funktion der Trommelhöhle und der Tuba Eustachii. Sitzungsber. der Acad. der Wiss. zu Wien. 1872.

10) *Dieselben,* Ueber die Accomodation des Ohres. Sitzungsber. der Acad. der Wiss. zu Wien. October 1872. Abdr. im Arch. f. Ohrenh. N. F. 2, S. 116—126.

11) *Mach, E.*, Optisch-akustische Versuche. Die spektrale und stroboskopische Untersuchung tönender Körper. Prag. 110 S.

12) *Lissajous, J.*, Sur le phonoptomètre, instrument propre à l'étude optique des mouvements périodiques ou continus. Compt. rend. Tom. 76, p. 878—880.

13) *Blake, A. J.*, Reaktion des Gehörnerven unter dem galvanischen Strom. Aus den Transactions of the American otological society. Boston. Mitgetheilt im Archiv für Ohrenheilkunde. Leipzig. N. F. Bd. II, p. 298.

14) *Derselbe,* Versuche in Bezug auf die Perception hoher musikalischer Töne angestellt. Arch. für Augen- und Ohrenheilkunde. Carlsruhe. Bd. III, Abth. 1, p. 208.

15) *Knapp, H.*, Eine systematische Methode zur Bestimmung und Aufzeichnung der Hörschärfe. Arch. für Augen- und Ohrenheilkunde. Bd. III, Abth. 1, S. 186—190.

16) *Lucae, A.*, Ueber 'eine Erweiterung des Helmholtz'schen Ohrmodells nebst einem Beitrage zur Physiologie des Gehörorgans. Arch. für Ohrenheilkunde. N. F. Bd. I, p. 4—10.

17) *Jendrássik, A.*, Ein Klang-Zerlegapparat zur schematischen Darstellung der Klanganalyse durch das Gehör. Aufgestellt in der Wiener Weltausstellung. Gebrauchsanweisung 2 Seiten.

18) *Jolly, T.*, Ueber Gehörshallucinationen. Verhandl. der phys.-med. Ges. zu Würzburg. März.

Taylor (3) entwickelt in populärer Darstellung an vielen Figuren die Gesetze der periodischen Schwingungen und der Combinationen von Tönen, die Ursachen der Klangdifferenzen verschiedener Musikinstrumente und der menschlichen Stimme, sowie die charakteristischen

Eigenthümlichkeiten der Consonanzen und Dissonanzen. Alles auf Grund bekannter, zumal Helmholtz'scher Anschauungen.

Seebeck (4) kam bei Versuchen über den Einfluss der Form Quincke'scher Interferenzröhren auf den Ton eines zugeleiteten Stimmgabeltones zu den folgenden Resultaten: 1) Die allmähliche Umbiegung der Röhre übt jedenfalls nur sehr geringen Einfluss auf die Grösse der Wellenlänge aus, der sich bei den Interferenzversuchen, welche man durch Reflexion erhält, kaum geltend macht. Es ist daher anzunehmen, dass sich die Bewegung der Luft in solchen Röhren parallel den Axen fortpflanzt. 2) Ist dagegen die Röhre plötzlich eckig umgebogen, so hat dies, wenigstens bei den schwachen Tönen einer Stimmgabel, einen sehr bemerkbaren Einfluss auf die Schallbewegung in der Röhre, und es scheint, als ob hier die Bewegung der Lufttheilchen nicht plötzlich mit der Röhre ihre Richtung ändere. Auch die Länge des Zuleitungsrohres ist wesentlich, da dieses resonirend den Ton der Stimmgabel verstärkt, wenn es grade gleich der halben Wellenlänge oder ein Vielfaches derselben ist. Die Stärke des vernommenen Tones sei wesentlich bedingt durch den Wechsel der Dichtigkeit, der an der ersten Gabelungsstelle des Hörrohres stattfindet.

Cornu und *Mercadier* (5) haben mit Hülfe eines feinhörigen Violinisten an einfachen Melodien und kleinen harmonischen Terzen die Intervalle der A-moll-Tonleiter festgestellt. Sie fanden die mittleren Werthe in naher Uebereinstimmung mit der Pythagoräischen Skala, dagegen die kleine Terz, die Quarte, die kleine Sexte und die grosse Septime von der Zarlin'schen (Helmholtz'schen natürlichen) um mehr als ein Komma verschieden. Für die kleine Terz bestimmten sie zwei Werthe: den einen = 1,185, gleich dem der Pythagor. Skale, den anderen = 1,2 (identisch mit dem natürlichen Terzintervall), gleich demjenigen, welchen sie in der Durleiter gefunden hatten. Uebrigens liessen sich die Intervalle der („vagen") Molltonleiter nicht so exakt feststellen, wie diejenigen der Durtonarten. Die Verfasser unterscheiden demnach melodische Intervalle, in Uebereinstimmung mit der Pythagoräischen Skale, von der Grösse $2^m \times 3^n$, wo „m" und „n" ganze positive oder negative Zahlen bedeuten, und „simultane" (harmonische) von den Werthen: 2, $^3/_2$, $^4/_3$, $^5/_4$, $^6/_5$, $^5/_3$, $^8/_5$, $^7/_4$.

Riemann (5) stellt die Behauptung auf: „die den Untertönen (von $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ etc. Schwingungen des Haupttones) eines angegebenen Tones entsprechenden Fasern der Membrana basilaris schwingen partiell mit, und wir haben daher die Vorstellung der Untertöne implicite." Es sei aber absolut unmöglich, diese einzeln zum Bewusstsein zu bringen. Aus der Geltung der Untertöne gleich der von Obertönen folgert Verf., dass „der

Mollaccord dem Duraccord vollständig gleichberechtigte Consonanz sei, nur aus einem gegensätzlichen Princip erwachsen"; er habe seinen Hauptton in der Quint, wie ihn der Duraccord im Grundton hat: „Auch im Mollaccord hat ein Ton Quint und Terz, aber als Unterquint und Unterterz." Seine Auffassung von der Wichtigkeit der Untertöne sucht Verf. noch durch den Hinweis auf das Erkennen der Intervalle zu stützen. Es sei leicht, z. B. eine Unterquint zu treffen, weil schon durch den ersten Ton auch die Fasern, welche der Unterquint entsprechen, mitgeschwungen wären und nun durch den zweiten Ton nur die Amplitude der schwachen Consonanz vergrössert werde. Die übrigen Deduktionen des Verf. interessiren wesentlich Musiker.

Mayer (7) hat eine aus König'schen Apparaten zusammengestellte Versuchsanordnung beschrieben, welche sehr geeignet ist, die Längen und Oberflächenform der Wellen tönender Luftmassen zu demonstriren. Zwei kleine Gasbrenner waren einem kubischen Drehspiegel gegenüber, dicht vor einander so aufgestellt, dass ihre Flammenbilder dem Beschauer zu einem verschmolzen erschienen. Das Gas zu dem einen Brenner passirte die Bauch-Manometerkapsel einer C_3-Orgelpfeife, der andere Brenner communicirte mit einer gleichen Kapsel, welche durch einen Meter langen Kautschukschlauch die Schwingungen aus einem Helmholtz'schen C_3-Resonator zugeleitet erhielt. Wenn dessen Mündung nahe an die tönende Pfeife gehalten wird, so sieht man im rotirenden Spiegel die Zackenlinien der vibrirenden Flammen, entsprechend der Verspätung, welche der Schlauchweg bedingt, gegen einander verschoben. Wenn man nunmehr die Brenner so einstellt, dass eine einfache Zackenlinie erscheint, dann aber den Resonator von der Pfeife entfernt, so lösen sich die Bildchenreihen wieder von einander ab. Sobald alle Flämmchen gleich distant von einander erscheinen, ist der Resonator eine halbe Wellenlänge von der Pfeife entfernt (66 Cm.). Wird jetzt der Resonator der Art um die tönende Pfeife geführt, dass dabei die Bildchen ihren Ort nicht verändern, so ist man sicher, auf der Oberfläche der halben Wellen geblieben zu sein. Diese Oberfläche entspricht nicht einer Kugelschale, sondern der eines Ellipsoides, dessen Foci beide Enden der Pfeifen bilden.

Wintrich (8) empfiehlt den Aerzten zum Analysiren von Geräuschen Membran-Luftresonatoren. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem abgestutzten Kegel veränderlichen Inhalts von Zinkblech (kleiner als die König'schen und die Scott'schen Phonautographen), über welchen eine Membran von feinster Bielefelder Leinwand ausgespannt ist. Die Spannung lässt sich durch eine Schraubenvorrichtung reguliren. Sie giebt alle möglichen, von den Grenzen unseres Gehörorgans einge-

schlossenen Tonstufen, sowohl unterhalb ihres Grundtones, als auch oberhalb desselben, leicht unterscheidbar, wieder. Man kann mit einem solchen Instrumente passender Grösse die viel höheren Herzklappengeräusche (sonst Töne genannt) isolirt hören, und den tiefen systolischen Muskelton des Herzens ausschliessen; und umgekehrt diesen gesondert zur Perception bringen. Mit Hülfe dieser Resonatoren, besonders in Verbindung mit den Helmholtz'schen, gelingt der Nachweis, dass auch Geräusche verschiedene Tonstufen haben und in drei Klassen zerfallen: 1) Geräusche, welche durch dissonirende Töne in unrationalen Verhältnissen der Schwingungszahlen zusammengesetzt sind; 2) solche, bei welchen ganz unregelmässige (wohl unregelmässig wechselnde? Ref.) Pendelschwingungen Combinationen erzeugen, die eine Tonstufe nicht unterscheiden lassen; 3) solche, die eine Mischung von 1) und 2) einschliessen.

W. macht darauf aufmerksam, dass die Seebeck'sche Formel diejenigen Fälle nicht umfasst, in welchen durch Accumulation kleiner Bewegungen des Schwingungserregers derselben Richtung die Intensität der consonirenden Schwingungen weit über diejenige der erzeugenden gesteigert werden kann. Die Seebeck'sche Formel $i = \frac{J}{d + w}$, welche besagt, dass die Intensität i der resonirenden Schwingungen der Schwingungsstärke J des Erregers direkt und der Differenz d der Schwingungszahlen und den Widerständen w umgekehrt proportional ist, liesse im günstigsten Falle nur zu, dass i = J werde.

Mach und *Kessel* (9) erkannten es für die Erzielung möglichst grosser Trommelfellschwingungen durch die Schallwellen als vortheilhaft, dass 1) die Tuba Eustachii für gewöhnlich geschlossen ist, 2) zeitweilig zur Ausgleichung der Druckdifferenzen geöffnet wird und 3) die Trommelhöhle mit grösseren unregelmässigen Räumen in Verbindung ist. In einem luftdicht geschlossenen Kasten sitzend, fühlten sie deutlich, wie das Trommelfell ein- und ausgetrieben wird, wenn der innere Luftdruck um 14 Cm. Wasser erhöht oder um 20 Cm. Wasser erniedrigt wurde. Es war also die Tuba geschlossen. Mach's Tuba war etwas durchgängig: die Trommelfelle kehrten, auch bei fortbestehender (hoher) Druckdifferenz, langsam in ihre natürliche Lage zurück. Bei vermehrter Spannung des Trommelfells erschienen die höheren Töne deutlicher als die tiefen. Kessel hörte, im Kasten, von tiefen Orgelpfeifen sogar nur die Obertöne, nicht mehr den Grundton. Schlingbewegungen heben natürlich die stärkere Spannung und deren Folgen sogleich auf. Auch mikroskopisch beobachteten M. und K., dass die Schwingungen der mit sonnenbeleuchtetem Goldstaube bestreuten Ge-

örknöchelchen sistiren, wenn vom inneren und äusseren Ohre durch in Gabelrohr gleichmässig Schall zugeleitet wird; dass sie heftig chwingen, wie man an den in Linien ausgezogenen Goldpunkten sieht, enn *einer* der Schallwege abgesperrt wird. „Die einseitige Zuleitung es Schalles scheint überall nöthig zu sein, wo Schallschwingungen ines unbegrenzten Mediums einen stärkeren Effekt hervorbringen sollen.“ ommunikation der Zellen des Warzenfortsatzes mit der Luft der rommelhöhle wies Kessel nach, indem er durch das perforirte Trommelell eine kleine Gasflamme auszublasen vermochte, deren Speiserohr it einem in den processus mastoideus eingesetzten Luftrohre communicirte. Der lufterfüllte Knochenzellenraum ist Bedingung für die reien Excursionen des Trommelfelles.

Dieselben (8) haben am Präparate und am lebenden menschlichen Ohre untersucht, ob durch die Spannung der Binnenohrmuskeln eine Abstimmung des Gehörapparates für verschiedene Tonhöhen eintritt. Als as Präparat mittelst einer offenen Orgelpfeife in 256 einfache Schwingungen pro Sekunde versetzt worden, und der mit Goldbronce bestaubte ammerkopf mikroskopisch beobachtet wurde, so zeigten sich die mit em Ocularmikrometer gemessenen Amplituden (Lichtlinien) verringert, wenn der Tensor (mit 3 Gramm) belastet wurde; 1024 einfache Schwingungen wurden aber durch Spannung des Tensor nicht verkleiert. Zug am Stapedius deprimirt höhere wie tiefere Töne. Mit Hülfe es Lissajous'schen Vibrationsmikroskopes wurde diese Beobachtung auch durch Analyse der combinirten Schwingungsfiguren hoher und tiefer Töne bestätigt. Uebrigens scheint das Präparat, während es die grösseren Excursionen eines tieferen Tones ausführt, den schnellen Vibrationen eines hohen Tones leichter und stärker zu folgen, als wenn der hohe Ton allein angegeben wird. M. und K. haben, mittelst eines für diesen Zweck construirten Ohrenspiegels, am Lebenden ein reelles, verkehrtes, gleich grosses Bild vom hellbeleuchteten Trommelfelle erzeugt und dieses mikroskopirt. Sie fanden die Excursionen der verschiedenen schwingenden Trommelfelltheile nahe dieselben, wie am Präparate. Es treten aber die Erscheinungen, welche man künstlich durch Spannung der Binnenohrmuskeln am Präparate hervorrufen kann, am lebenden Ohre beim Hören und Horchen nicht ein.

Mach (11) bediente sich zur stroboskopischen Untersuchung tönender Körper unter anderem der elektromagnetischen Stimmgabel als Lichtunterbrecher. — Er stimmt nach dieser constanten Schwingungszahl den zu untersuchenden Körper. Die Stimmgabel trägt an einer Zinke ein Blechstückchen mit Spalt. Dieser lässt nur in der Ruhestellung das Sonnenbildchen, welches durch Heliostat und Sammellinse auf einen Spalt im

Fensterladen gelenkt ist, ungehindert auf die Zimmerwand fallen. So oft also der schwingende Spalt die Gleichgewichtslage passirt, wird der Raum erhellt. Im intermittirenden Lichte können schwingende Körper: Saiten, Membranen etc. nahezu auf die höhere Oktave der Unterbrechungsgabel gestimmt einem ganzen Auditorium sichtbar gemacht werden. Die Unterbrechungsgabel konnte auch auf elektrischem Wege isochrone Schwingungen auslösen, wodurch eine „stroboskopische Selbstregulirung" hergestellt wurde. Eine solche ist auch mittelst einer Sirene zu construiren, welche auf der Axe der angeblasenen Lochscheibe noch eine zu intermittirender Anschauung geeignete Spaltscheibe trägt. Mit der Sirene bewegte Körper (Trommelfell)) erscheinen, durch die Spaltscheibe beobachtet, ruhend. König'sche Flämmchen, auf tönende Luftsäule gesetzt, vibriren mit dieser, und bei solchem periodisch wechselnden Lichte kann man ebenfalls Bewegungen, welche dem Tone nahe isochron sind, erkennen und bestimmen. Mit solchen Methoden haben Mach und Kessel in den vorläufig mitgetheilten Versuchen die Schwingungen des lebenden und todten menschlichen Ohres mit freiem Auge und mikroskopisch untersucht.

Lissajous (12) schlägt vor, zur Messung von Bewegungen, welche sich unter dem Vibrationsmikroskope nicht mehr bestimmen lassen, weil die betrachteten Körper zu gross sind, oder dem Beobachter nicht genügend genähert werden können, oder sehr ausgiebige Bewegung machen, wie schwingende Zungen oder abgeschossene Kugeln ein terrestrisches Fernglas anzuwenden, dessen Umkehrlinse mittelst der elektrischen Stimmgabel in Vibration versetzt ist.

Blake (13) führt als Ergebniss seiner Behandlung des Hörnerven mit dem constanten galvanischen Strome an, dass gewöhnlich derjenige Strom, welcher die subjektiven Geräusche verringert, das Gehör steigere, derjenige aber das Gehör vermindere, welcher die Geräusche vermehrt.

Derselbe (14) hat, bei Anwendung König'scher Klangstäbe als Reagens, gefunden, dass normale Ohren im Mittel Töne von 40000 Schwingungen noch hören. Er ist der Ansicht, dass die Acusticus-Ausbreitung in der Schnecke noch Töne wahrzunehmen vermöge, welche das Mittelohr nicht mehr fortleiten kann.

Knapp (15) empfiehlt mit Dr. *Prout*, die Perception des Gehörs für drei verschiedene wichtige Qualitäten des Schalls zu prüfen: 1) für Geräusche (durch Taschenuhr), 2) für musikalische Töne (kleine Spieldose), 3) für Gemische von beiden (die menschliche Stimme in Form der gewöhnlichen und der Flüstersprache). Das Verhältniss der Zahl der gefundenen Entfernung, bis zu welcher der Schallerreger genähert werden muss, um gehört zu werden und der Zahl, welche die entsprechende

Hörweite für normale Menschen bestimmt, solle als Maass der Hörschärfe dienen.

Lucae (16) beschreibt das gläserne Modell eines Ohrlabyrinthes, welches er zu dem Helmholtz'schen Trommelhöhlenapparate gefügt hat. Seitlich vom ovalen Fenster desselben setzte er ein rundes, und verschloss es gleichfalls durch Leder. Die ampullenartig erweiterten Enden einer hufeisenförmigen, mit Wasser gefüllten Glasröhre, welche das Labyrinth vorstellen soll, sind mit Gummimembranen überspannt, die an den Fensterledern anliegen. Die Glasampulle an dem ovalen Fenster trägt einen weiten Tubulus. In diesen kann wasserdicht ein lufthaltiges Glasrohr versenkt werden, das ebenfalls eine seitliche, durch Gummimembran verschlossene, trichterförmige Erweiterung hat. Auf der Mitte des Leders, welches das runde Fenster verschliesst, ist auf der Paukenhöhlenseite ein Fühlhebel befestigt. Klopft man gegen den Hammergriff, oder verursacht im Gehörgange Luftdruckschwankungen, so zeigt der Fühlhebel die durch das Wasser des künstlichen Labyrinthes fortgepflanzten Bewegungen an. Die Uebertragung hört auf, sobald man das künstliche Labyrinth auf der untergesetzten Schlittenbahn von den Fenstern entfernt. Bei gutem Contakte kann man die Schwingungen einer leise angeschlagenen Stimmgabel, welche vor dem künstlichen Gehörgange schwingt, hören, wenn man das lufthaltige Ansatzrohr des Labyrinths durch einen Gummischlauch mit dem eigenen Ohre verbindet. Der Schall verschwindet ganz oder fast vollkommen, wenn die Membran der ovalen Ampulle das Leder des entsprechenden Fensters nicht mehr berührt, ebenso wenn man die Gelenkverbindung zwischen Ambos und Steigbügel löst, oder die Gelenkverbindung zwischen Hammer und Ambos festhält. L. konnte auch durch eine König'sche oder Mach'sche Flamme, welche mit dem Ansatzrohre des Labyrinths verbunden war, die mit dem Trommelfell isochronen Excursionen des Wassers sichtbar machen.

Jendrássik (17) hatte in Wien ein Modell ausgestellt, welches die Uebertragung der Schallwellen von der Grenzmembran des Ductus cochlearis auf die zwischen den äusseren Enden der Corti'schen Stäbchen zweiter Reihe und der äusseren Schneckenwand saitenartig ausgespannten Fasergebilde demonstriren soll. Der Apparat enthält 1) eine Trommelmembran, deren Spannung zwischen zwei Messingringen regulirt werden kann; 2) ein gegabeltes Zuleitungsrohr, dessen zwei symmetrische Schenkel mit Schalltrichtern versehen die Wellen von zwei einzeln oder zusammentönenden Orgelpfeifen zur Membran führen können; 3) eine von der Mitte der Membran ausgehende Saite, welche über eine verstellbare Rolle geführt und durch Gewichte gedehnt be-

liebige Länge und Spannung erhalten kann. Sie tönt mit, wenn im Schallwellencomplex, welchem die Membran zu folgen vermag, ihr Eigenton enthalten ist.

VI.

Stimme und Sprache.

1) *Jelenffy,* Der Musculus cricothyreoideus. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, S. 77—90.
2) *Schech, Ph.,* Experimentelle Untersuchungen über die Funktionen der Nerven und Muskeln des Kehlkopfs. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IX, S. 258—296.
3) *Schmidt,* Die Laryngoskopie an Thieren. Tübingen.
4) *Behnke, Emil,* The movements of the vocal cords in the production of musical sounds. The Lancet. Vol. I, p. 207.
5) *Bristowe,* On the relative effects of pressure on the Trachea and pressure on the recurrent Nerve in producing impairment of Voice and Dyspnoea. St. Thomas' Hospital Reports. Vol. III. The London medical record. p. 214—215.
6) *Hecker, Ewald,* Physiologie und Psychologie des Lachens und des Komischen. Dümmler. Berlin 1873 (vgl. diese Ber. f. 1872, p. 514).

Jelenffy (1) fand, dass der Musculus cricothyreoideus die Spannung der Stimmbänder durch Zug in drei zu sondernde Componenten vermittelt:

1) Der Muskel hebt den Ringknorpel zum Schildknorpel, beugt den Ringknorpel nach hinten über und entfernt so die Insertionspunkte der Stimmbänder (vertikale Componente);

2) er entfernt Ring- und Schildknorpel in sagittaler Richtung (sagittale Componente). Diesen Zug beschränkt der Constrictor pharyngis inferior soweit, dass die Ligam. cricothyreoid. nicht gezerrt werden;

3) er bewegt den Winkel des Schildknorpels nach vorn (frontale Componente), indem er die Knorpelplatten einander nähert. Die hierzu erforderliche Relaxation des Ligam. cricothyr. med. bewirkt die verticale Zugcomponente.

Verf. konnte den einzelnen Zugcomponenten durch Druck mit der Fingerspitze gegen verschiedene Theile seines Kehlkopfes zu Hülfe kommen oder entgegenwirken. Ein lange gleichmässig gehaltener Ton wurde *erhöht* durch Druck *a*) gegen den unteren Rand des Schildknorpels, *b*) gegen die vordere Fläche des Ringknorpelbogens, *c*) auf die äusseren Flächen der Ringknorpelplatten. *Vertiefen* kann man umgekehrt den Ton (bei schon tiefem Grundtone, wenn der Ringknorpel vom Schildknorpel frei erreichbar geworden ist) durch Niederdrücken des er-

iteren, oder sehr leicht durch Druck gegen die Kante, in welcher die beiden Schildknorpelhälften zusammenstossen. Schnell intermittirender Druck erzeugt deutliche Triller (ein bekanntes Tremolospiel. Ref.). Auch unter solchen Eindrücken kann man einen gewollten Ton angeben, aber dieser verändert sich entsprechend, wenn man plötzlich die Knorpel frei lässt.

Schech (2) hat die Kehlkopfinnervation mit Berücksichtigung klinischer Thatsachen durch Experimente an Hunden untersucht, besonders bezüglich der Funktion des Musculus cricothyreoideus und des cricoarytaenoideus posticus. Er constatirte in Uebereinstimmung mit Bischoff, Morganti, Longet, Schiff, Heidenhain durch Ausreissen (Bernard) eines oder beider Accessorien, dass diese als motorische Kehlkopfnerven zu betrachten sind. Als er ferner den nervus laryngeus superior vor seiner Theilung, oder auch nur seinen Ramus externus durchschnitt, fand er die Stimmbänder erschlafft, die Stimme rauh und tief; hohe Töne waren den Hunden nicht zu entlocken. Diese Erscheinungen sind durch Lähmung der Musculi cricothyreoidei zu erklären. Dann kann auch der Ringknorpel nicht gegen den Schildknorpel hinaufsteigen. Während dem Laryngeus superior nur die Innervation eines Muskelpaares obliegt, ist der Laryngeus inferior (recurrens) der Motor der ganzen übrigen Larynxmusculatur. Durchschneidung beider Recurrentes macht die Stimmbänder unbeweglich, „in Cadaverstellung“, verengt die Glottis, verhindert die Erscheinungen der Dyspnoe bei Muskelruhe. Heftige Aktion mit heftiger Respiration im Gefolge lässt durch den Druck der inspirirten Luft die gelähmten Stimmbänder und Wrisberg'schen Knorpel sich nähern. Auch den M. cricoarytaenoideus posticus innervirt der Recurrens. Sind die zwei sehr feinen Nervenfädchen beiderseits durchschnitten (oder die Muskeln selbst), so treten die Stimmbänder über die Cadaverstellung gegen die Mittellinie zu, unfähig, bei Inspiration nach aussen bewegt zu werden. Dyspnoe tritt nicht sogleich auf. Die Glottis kann verengt werden, die Stimme bleibt unverändert.

Schmidt (3) hatte, wie Schech anführt, abweichend von diesen Angaben gefunden, dass, wenn der Laryngeus superior einer Seite durchschnitten war, bei der Respiration das Stimmband auf der verletzten Seite länger war und bei etwas stärkerer Inspiration weiter nach aussen ging, als das auf der nicht verletzten Seite. Nach doppelseitiger Durchschneidung war diese Veränderung der Glottis ebenfalls vorhanden, aber weniger auffallend. Nach Durchschneidung eines Laryngeus sup. beobachtete Schmidt, dass der vordere Theil der Stimmbänder bis zum Processus vocalis beim Produciren schnarrender Geräusche eine sehr

enge Spalte bildet, indem die Stimmbänder sich fast berührten, während der hintere Theil der Stimmritze zwischen den Aryknorpeln offen blieb und eine rautenförmige Gestalt zeigte. Nach einseitiger Durchschneidung des Cricoarytaenoideus posticus fand er die Stimme unrein und tiefer als im normalen Zustande, nach doppelseitiger Durchschneidung der Erweiterer vollständige Aphonie.

Behnke (4) hielt in University College einen Vortrag über die Bewegung der Stimmbänder beim Singen. An beweglichen Modellen und dem eigenen Kehlkopf erläuterte er Bekanntes.

Bristowe (5) zeigt, dass Druck auf den Nervus recurrens die Stimme verändert, indem das entsprechende Stimmband gelähmt wird. In zwei Fällen von Carcinom des Oesophagus beobachtete er Veränderung der Ströme, Paralyse der Muskeln des linken Stimmbandes. Bei der Section zeigte sich in beiden Fällen der linke Recurrens zerstört. Die Dyspnoe, welche mit Tumoren und Geschwülsten in der Brusthöhle auftritt, sei immer herzuleiten von Druck auf die Luftröhre.

VII.

Haut.

Rieker, A., Versuche über den Raumsinn der Haut des Unterschenkels. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IX, S. 95—103.

Rieker hat abweichend von A. Paulus gefunden, dass der Raumsinn (Fähigkeit, zwei nahe Spitzen gesondert zu fühlen) der Haut des Unterschenkels an allen Orten desselben nahezu gleich fein ist. Nur der Bezirk 6 Cm. unter seinem Knie erwies sich etwas empfindlicher.

Dies Ergebniss sucht Verf. in Uebereinstimmung zu bringen mit einer Hypothese, welche *v. Vierordt* aufgestellt hat. Dieser zufolge soll die Feinheit des Raumsinns der Haut eines bestimmten Körpertheiles proportional den Abständen der Hautstellen von ihrer gemeinschaftlichen Drehaxe wachsen, d. h. also mit der Länge des durchmessenen Weges. — „Wir gebrauchen nämlich den Unterschenkel einmal rotirend ums Kniegelenk, oft genug aber auch so, dass er um das Tibio-astragalus-Gelenk, oder um den ganzen Fuss rotirt. In den letzteren Fällen, die sehr häufig vorkommen, macht also das obere Ende des Unterschenkels die grösseren Excursionen." — „Es streiten sich also hier zwei entgegengesetzte Einflüsse, die sich gegenseitig compensiren, so dass das Endresultat das sein muss, dass keine Einzellokalität des Unterschenkels in Bezug auf die Feinheit des Raumsinns prävaliren kann."

II. Physiologie der Wärmeökonomie.

Thierische Wärme.

Referent: **Dr. Hugo Kronecker** in Leipzig.

1) *Jürgensen, Th.*, Die Körperwärme des gesunden Menschen. Leipzig. 100 Seiten.

2) *Casey, Edward,* On the diurnal variations of the temperature of the body. The Lancet. p. 200.

3) *Riegel, Fr.*, Zur Lehre von der Wärmeregulation. Virch. Arch. Bd. 59, S. 114—145.

4) *Hankel, E.*, Zur Messung der Temperatur der menschlichen Haut. Arch. f. Heilk. v. Wagner. 14. Jahrg. S. 157—193.

5) *Albert, Ed.*, und *Stricker, S.*, Untersuchungen über die Wärmeökonomie des Herzens und der Lungen. Med. Jahrbücher. S. 30—52.

6) *Berthelot*, Remarques sur un point historique relatif à la chaleur animale. Comptes rendus. Tom. LXXVII, p. 1063—1065.

7) *Laboulbène, A.*, Sur la cause de l'élévation de la température centrale chez les malades atteints de pleurésie aiguë, et auxquels on vient de pratiquer la thoracocentèse. Compt. rend. de l'acad. d. sc. Tom. LXXVI, p. 446—448.

8) *Huppert, Max*, Zur Kenntniss des Verhältnisses lokaler Temperaturerhöhung zur Gesammttemperatur. Arch. f. Heilk. v. Wagner. Heft 1, S. 73—83.

9) *Köhler, Ludw.*, Ein Fall von excessiv niederer Körpertemperatur. Kiel.

10) *Horvath, A.*, Ueber das Verhalten der Frösche gegen die Kälte. Centralbl. f. d. med. Wissensch., S. 33—35.

0) *Foster*, On the effects of a gradual rise of temperature on reflex actions in the frog. Studies from the Physiological Laboratory in the University of Cambridge. Cambridge. Macmillan and Co. (Referirt in Abth. II. Theil I. Nr. 2.)

1) *Riegel, Fr.*, Ueber den Einfluss des Alkohols auf die Körperwärme. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XII, S. 79—111.

2) *Senator, H.*, Untersuchungen über den fieberhaften Process und seine Behandlung. Berlin. 208 Seiten.

3) *v. Dobrzanski* und *Naunyn, B.*, Beiträge zur Lehre von der fieberhaften (durch pyrogene Substanzen bewirkten) Temperaturerhöhung. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. I. Heft 3, S. 181—212.

4) *Erb, Emil*, Ueber den Einfluss subcutaner Carbolsäure-Einspritzungen auf die Körperwärme nach Infection durch putride Substanzen. Jena.

5) *Sanson, A.*, Détermination du coefficient mécanique des aliments. Comptes rendus de l'acad. d. sc. Tom. LXXVI, p. 1490—1493.

6) *Bastian, H. C.*, On the temperature at which Bacteria, Vibriones, and their supposed germs are killed when immersed in fluids or exposed to heat in a moist state. Proceedings of the Royal Society of London. Vol. XXI, p. 224—232 und 325—338.

17) *Seguin*, *E.*, Family Thermometry, a manual of thermometry. New-York. Putnam and Son. 72 Seiten. (Enthält populäre Anweisung zum Gebrauche von Thermometern.)

Die Arbeiten dieses Jahres haben unsere Erkenntniss vom Wesen des Fiebers in einem sehr wichtigen Punkte gefördert: mehrere Forscher aus verschiedenen Schulen sind unabhängig von einander auf abweichenden Wegen zu dem Resultate gekommen, dass die Wärmeregulirung des thierischen Körpers im Fieber nicht, wie Liebermeister behauptete, auf einen hohen Grad eingestellt, sondern gestört ist.

Jürgensen (1) hat in einer Monographie sein ungewöhnlich reiches Beobachtungsmaterial zur Bestimmung der Körperwärme des gesunden Menschen übersichtlich geordnet. Das Resultat aller seiner Untersuchungen fasst er in dem Satze zusammen: „Die Mittelzahl für die Körperwärme der 24stündigen Periode ist bei dem erwachsenen Menschen eine typische Constante, wie die Menstruationszeit oder die Dauer der Fruchtreife.“ Dieses Gesetz war nach den früheren Erfahrungen nicht zu erwarten. Jürgensen hat seine Gültigkeit auch unter extremen Bedingungen nachgewiesen. Um das ideale Ziel einer continuirlichen Temperaturcurve des Körperinnern möglichst anzustreben, hat er das Thermometer im Rectum der drei von ihm beobachteten erwachsenen, gesunden Männer während einer ganzen, mehrere (bis 11) Tage währenden Versuchsreihe (mit den durch Defäcation nothwendigen Unterbrechungen) liegen und den Quecksilberstand jede 5 Minuten bestimmen lassen. Wenn die Beobachtung genügend lange fortgesetzt wurde, so dass vorübergehende, die Temperatur afficirende Einflüsse keinen wesentlichen Theil der Beobachtungszeit umfassten, so stellte sich trotz „Wärmeentziehung oder Wärmezufuhr, Hunger oder reichliche Nahrung, Arbeit oder Ruhe“ für jedes Individuum dieselbe Mittelzahl heraus. Aber auch diese schwankte zwischen den drei gesunden Männern nur innerhalb 37,02° und 37,19° C.; in einem Typhusreconvalescenten betrug sie 37,32°. Es ist also als normale Mitteltemperatur 37,2° anzusehen. Damit diese Constanz erreicht werde, tritt nach künstlich erzeugter Temperatursteigerung compensatorisch spontaner Temperaturabfall, umgekehrt nach artificieller Abkühlung ergänzende Wärmebildung auf. Allmählich geschieht der Ausgleich. Aber selbst nach fortgesetzter intensiver Wärmeentziehung war innerhalb dreier Tage die Norm wieder erreicht. Die Temperaturcurve einer 24stündigen Versuchsperiode besteht aus zwei deutlich unterscheidbaren Theilen: einem etwa 10 Stunden des späten Abends und der Nacht umfassenden, mit dem Mittelwerthe 36,9° und einem den 14stündigen Rest in sich begreifenden Tagestheile mit der mittleren Temperatur 37,3°

iese Mittelwerthe der Tageswärme resultiren entweder aus mehreren chwankungen nach oben und unten: bei den Curven mit dem „Typus es wohlausgeprägten Minimums und Maximums“, oder aus Temperaturahlen, die nur wenig vom Mittel abweichen: Curven mit dem „Typus er geraden Linie“. Der nächtliche compensatorische Abfall geschieht tufenweise mit eingeschobenen langen, horizontalen Anfangs-, Mittelder Endstücken.

Die Binnentemperatur der Männer bei ruhigem Aufenthalte im Bette hielt sich zwischen den Grenzen 37,9° und 36,3°. Nach einem ampfbad hingegen erreichte die Wärme 40,7°, nach angestrengter rbeit 38,8° während sie durch kalte Bäder auf 34,9° und 33,1° herabedrückt werden konnte, mit nachfolgender compensatorischer Steigung uf 34,9°.

Fasten mindert die Körperwärme; die Tagestemperatur bleibt aber och deutlich höher als die nächtliche. Es treten aber auch hier bald rocesse auf, welche durch Erwärmung den normalen Mittelwerth herustellen streben. „*Nahrungszufuhr* vermehrt die Wärmebildung“, edoch ist der Effekt um Vieles grösser, wenn er mit compensatorischer rwärmung zusammenfällt.

Laue Bäder (30° C.) von 25 Minuten Dauer erhöhten nach etwa 5 Minuten die Temperatur im Rectum um etwa 0,4° C., gleichgültig, b die Anfangswärme hoch oder tief war. Nach 25 Minuten fand sich Minderung der Temperatur um 0,9° bis 1,4°. Der fettreiche Mann rwärmte sich langsamer und war am Ende weniger abgekühlt (0,2 bis 0,4°), oder auch gar nicht. Das Maximum der Abkühlung wird erst einige Zeit nach Verlassen des Bades erreicht. Die Nachwirkung währt zuweilen 3—4 Stunden.

Kalte Bäder (10—11°), 25 Minuten lang gebraucht, führten zu Schüttelfrost, der selbst Stunden lang energisch anhielt. Die Temperatur sank um 3,6° unter die Norm, welche erst nach etwa 7 Stunden wieder erreicht wurde.

Die Nachwirkung dauert viel länger in den ohnehin kühlenden Nachtstunden, als am Tage. Der Abkühlung folgt eine oft 17 bis 18 Stunden nachher merkliche compensatorische abnorme Erwärmung. Diese war so bedeutend, dass einmal selbst ein wiederholtes Bad von 9° nicht das Körperinnere abzukühlen vermochte. Dies Verhalten beweist eine compensatorisch erhöhte Wärmeproduktion.

*Chinin*dosen, welche die Temperatur der Fiebernden erniedrigen, vermögen die normale Wärme des gesunden *ruhenden* Menschen nicht herabzusetzen. Grössere Mengen bewirken, dass die Temperaturcurve weniger Schwankungen zeigt.

Starke *Muskelarbeit,* 1½ Stunden während, steigerte die Körpertemperatur um mehr als 1,2°, dann blieb sie, trotz längerer Anstrengung, constant. Am Tage nach der Mühe übte erneute Arbeit auf die Temperatur nur kleinen Effekt (0,6° nach 4 Stunden Arbeit). Chinin während der (gleichen) Arbeit lässt die Körperwärme weniger hoch steigen und nach Vollendung rascher zur Norm sinken.

Dampfbäder scheinen eine compensatorische Nachkühlung zu bewirken, die aber mehr an der Tages- als an der Nachttemperatur bemerkbar ist.

Die *Körperwärme der Neugeborenen* wechselt nicht gesetzmässig, wie bei dem Erwachsenen, sondern innerhalb weiter Grenzen und unabhängig von der Tageszeit. „Auch hier muss die Unterordnung unter das Gesetz erst gelernt werden."

Im *Fieber* ist die Differenz zwischen den hohen Nachttemperaturen und den höheren Tagestemperaturen ungefähr gleich den in der Norm gefundenen. Das Compensationsbestreben ist hier immer gegen die normale Mittelwärme zu gerichtet. Dies schliesst Verf. aus der temperaturmindernden Kraft der Bäder und des Chinin, welche sich dem gesunden Organismus gegenüber auf die Dauer impotent erwiesen, und andererseits auch aus den Fällen, wo bei schweren Krankheiten die antifebrilen Mittel wirkungslos bleiben. Dort sei „das den lebenden Organismus vor der Einwirkung des einfachen Chemismus schützende Etwas nicht mehr in genügender Weise thätig". „Wo die Gesetze, welche das Leben beherrschen, aufgehoben sind, bleiben auch die gesetzmässigen Wirkungen der Wärmeregulatoren nicht länger erkennbar." Der steile Temperaturabfall bei der Heilung bedeutet Compensation gegen die frühere abnorm hohe Temperatur. Körperschwäche ist der Regulirung hinderlich. Es sei nicht, wie Liebermeister meint, der Regulator auf höhern Grad eingestellt, sondern die Wirksamkeit desselben im Fieber gehemmt.

Casey (2) hat die mittlere Temperatur seines Körpers durch Messungen unter der Zunge zu bestimmen gesucht, indem er in warmem Zimmer sorgfältig die störenden Einflüsse der Kälte und der Muskelbewegung vermied, am warmen Feuer rauchend und lesend, aber die Mahlzeiten regelmässig hielt (das Souper nicht immer). Er fand die Temperatur Morgens (8—9) im Bette (97,8° F. = 36,55° C.), unter der mittleren Temperatur des Tages (36,7°). Bis Mittag stieg sie auf 36,93° und hielt sich ungefähr so, bis gegen 7 Uhr 30 Min. (6—7 Diner und Thee), wo meist das Maximum 36,96° erreicht wurde. Um 1—2 Uhr Nachts im Bette erhielt er das durchschnittliche Minimum von 36,1° C., einmal auch 35,77°.

Riegel (3) hat zur Entscheidung der Frage über den Ausgleich der Wärme im Thierkörper Temperaturbestimmungen vorgenommen. Er mass die Temperatur gleichzeitig an 4 oder 5 verschieden tiefen Körperstellen von grossen Hunden, z. B. Brustaorta, Vena cava inf., Vagina, Oberschenkelhaut oder Rectum, Schulterhaut, Brusthaut, Unterhautbindegewebe des Oberschenkels, oder auch die Oberschenkelmuskulatur oder eine Achsel: unter der Haut in der intermediären Schicht, unter dem Einflusse von Abkühlung durch aufgelegtes Eis oder Kaltwasserblasen, oder durch ein laues (25° C.) Vollbad.

Solche Versuche bestätigten das von Senator, Winternitz, Riegel u. A. gefundene Verhalten von Achselhöhlen- und Rectumtemperatur (vergl. diese Berichte 1872 S. 584) und zeigten, „dass kurze Zeit nach der Kälteeinwirkung die inneren Organe in erheblichem Grade abgekühlt werden. Meistens erfolgt in letzteren sofort Temperaturabfall; nur selten geht diesen eine kurzdauernde minimale Temperaturerhöhung voraus. Rectum und Vagina, bisher als günstigste Messorte betrachtet, zeigen noch stets geringere Abfallsgrösse und langsameren Abfall, als mehr innere Organe, z. B. die untere Hohlvene. Durch diese verschiedene Abfallsgrösse wird sehr häufig eine Kreuzung der beiderseitigen Temperaturen erzeugt, die sich mit Wegfall der Kälte wieder im umgekehrten Sinne ändert.“ Die tiefen Muskelschichten kühlen sich langsamer ab, als die inneren Organe. Die Achselhöhlentemperatur gebe niemals einen sicheren Massstab für Aenderung der Wärme in tieferen Organen.

Hankel (4) kommt durch neue Versuche mit einer Thermokette von Wismuth und Eisen zu folgendem Ergebnisse: Geistige Thätigkeit (Rechnen) erhöht die Temperatur der Nackenhaut nicht, die Wärme der Haut über contrahirten Muskeln wird erst gemindert, dann beträchtlich gesteigert und dieser Einfluss kann sich auch auf weit abgelegene Hautstellen geltend machen. Die Temperatur einer schwitzenden Hautstelle bleibt so lange, als die Sekretion dauert, erhöht, während die Achseltemperatur wenig verändert wird.

Albert und *Stricker* (5) haben den Antheil zu bestimmen gesucht, welchen die Wandungen der einzelnen Herzabschnitte an den Temperaturen haben, welche man als Temperaturen des Blutes in den verschiedenen Höhlen angesprochen hat.

Sie führten durch eine Schnittwunde im Thorax von curaresirtem Hunde und durch das angeschnittene linke Herzohr ein Thermometer in die linke Kammer. Durch eine Bauch- und Zwerchfellwunde führte der Beobachter seine Hand zum linken Ventrikel und presste diesen um die Thermometerkugel. Der hierzu nöthige, die Systole über-

wendende Druck brachte häufig das Herz plötzlich zu letalem Stillstande. In glücklichen Fällen aber sahen sie, dass in der Falte eines lebenden Herzens das Thermometer 0,5° bis 0,7° höhere Temperatur anzeigte, als in der Ventrikelhölung. Sobald das Herz still stand, wuchs auch die Temperatur des Kammerblutes bis um 1° C. und fand sich gleich hoch mit derjenigen der Kammerwand. Nunmehr fand sich auch das Blut in der (gegen Abkühlung geschützten) Aorta kühler, als in der Kammer. Während des Lebens war es mit dem Kammerblute gleich warm. Am rechten Ventrikel war nur geringer Wärmeüberschuss bis 0,1° der Wandung über den Inhalt nachzuweisen. Zuweilen sogar eine Minderwärme, welche die Autoren durch Abkühlen der vorgestülpten dünnen Wand zu erklären suchen. Bei stufenweisem Verschieben des Thermometers von der rechten Vena jugularis zum Grunde des rechten Ventrikels und zurück, fanden Verff. die Temperaturen in der Cava descendens an der Mündung in den Vorhof 39,5°, im Vorhof 39,8°, im Klappentheile des rechten Ventrikels 39,9°, „tief im Ventrikel“ 40,0°. In der Kammerhöhlung konnten die Autoren das Thermometer um 2,25 Cm. auf- und abschieben (während einer Diastole ablesen? Ref.). War die Cava ascendens abgesperrt, so sank anfangs die Wärme im Ventrikel, um dann über die Norm zu steigen. Ob dies von der Leistung der Ventrikelwand abzuleiten ist, haben Verff. nicht mit Sicherheit entscheiden können. In der Arteria pulmonalis erschien das Blut um 0,03°—0,15° wärmer, als im rechten Vorhofe und um 0,12°—0,25° kühler als im rechten Ventrikel, aber um mehr als 0,5° wärmer als in der Cava descendens. Diesen grossen Wärmegewinn erklären Verff. vorzugsweise aus dem Umstande, dass das hochtemperirte Kranzaderblut mit der Muskelleistung des rechten Ventrikels zur Erwärmung des in die Pulmonalis getriebenen Blutes beiträgt. Vergleiche der Temperatur in einer Lungenvene (38,05° vom linken Vorhofe aus gemessen) mit solcher im linken Vorhofe 38,15°, im Vorhofe 38,5°, und Ventrikel 38,65° des rechten Herzens schienen zu lehren, dass das Blut auf dem Wege durch die Lunge abgekühlt wird. Dass das Thermometer nicht durch die kühle Wand der Lungenvene afficirt den niedrigen Werth gezeigt habe, lehrte der Umstand, dass auch der linke Vorhof kühleres Blut enthielt, als der linke Ventrikel, dieser noch beträchtlich kühleres, als der rechte Ventrikel. Trotz alledem nehmen Verff. Anstand gegen die Resultate von Jacobson (der die Temperaturdifferenzen der *Wandungen* beider Ventrikel mit seinen Thermonadeln bestimmt habe) und Körner-Heidenhain (welche mit Unrecht die hohe Temperatur der rechten Ventrikelwand der Lebernachbarschaft zur Last legen) der Lunge blutkühlenden Einfluss zuzuerkennen.

Auch Versuche, in denen sie bei aufgehobener Athmung etwas mindere Temperaturdifferenzen zwischen rechtem Ventrikel und linkem Vorhof fanden, als bei unterhaltener Respiration, liessen sie nur den auffallend vorsichtigen Schluss ziehen, „dass sich eine Abkühlung in der Lunge in einzelnen Fällen constatiren lässt und dass andererseits gegen die Abkühlung noch kein unumstösslicher Einwand erhoben wurde.“ Als sicheres Ergebniss ihrer Versuche stellen Verff. den Satz auf: „Die Wärmeleitung des Herzens macht sich hauptsächlich im rechten Herzen geltend, während sie im linken Ventrikel gerade dort wo die höhere Wärmequelle liegt, dem Blute in geringerem Grade zu Gute kommt.“

Berthelot (6) knüpft an einen Satz von Lagrange Betrachtungen über die Möglichkeit, dass die Lunge durch die darin vollzogene Kohlensäurebildung sich erhitze. Der berühmte Mathematiker hatte überlegt, dass wenn die Lunge nach Lavoisier Sitz aller Oxydationen sei, sie durch die Hitze zerstört werden müsste, oder man diese wenigstens sehr deutlich merken müsste, und war zu dem Schlusse gelangt, dass die thierische Wärme in allen Körperstellen, wo Blut circulirt, sich bilde. Berthelot sucht, mit Hülfe der Angaben von Andral und Gavarret über Kohlensäurebildung des Menschen, nachzuweisen, dass, wenn man die Verbrennungswärme der verbrauchten Stoffe gleich derjenigen reiner Kohle setzt und 16 Respirationen in der Minute annimmt, jede Respiration ungefähr so viel Wärme produciren würde, als nöthig ist, 100 Gramm Wasser um einen Grad zu erwärmen. Diese Wärmemenge auf die 2 Kilogr. schwere Lunge vertheilt, würde um etwa $^1/_{20}{}^0$ deren Temperatur erhöhen, welche durch die rasch strömende Blutmasse verhindert würde, sich anzuhäufen. Es seien also die Voraussetzungen von Lagrange falsch, dessen Schluss aber richtig und folgenreich.

Laboulbène (7) meint, die Ursache der Temperaturerhöhung von Pleuritikern nach der Thoracentese sei die Rückkehr der zuvor geschädigten Lunge zu ihrer normalen Funktion.

Huppert (8) beobachtet in gleicher Weise wie Hunter, dass die Temperatur an der inneren Seite der Scrotalhaut (bei punktirter Hydrocele) nur 32,5⁰—33⁰ C. beträgt, an dem Hoden 35,0⁰—35,2⁰ C., während die Körperwärme im anus gemessen, normal war. In Folge mechanischer Reizung stieg sie an der Scrotalhaut wie am Hoden um circa 1⁰ C., obgleich die Temperatur im anus nur um 0,5⁰ C. gestiegen war.

Horvath (9*) gibt —5⁰ als für die Froschmuskeln tödtliche Temperatur an, ohne die bezüglichen Versuche von Hermann und Walker (Pflüger's Arch. 1871. S. 189), welche die Geschwindigkeit der Abkühlung

als Wesentlich erkannten, zu berücksichtigen. Die Iris der Frösche hat Verf. durch Kälte sich verengern, durch Wärme sich erweitern sehen.

Riegel (11) gelangt durch viele Temperaturmessungen an Individuen, denen er Alkohol, in Form von Wein oder verdünntem Spiritus gegeben hatte, zu dem unbestimmten Resultate, dass mässige Dosen Alkohol in vielen Fällen die Körpertemperatur um einige Zehntel Grade herabsetzen, ausnahmsweise aber auch erhöhen, in „nicht seltenen Fällen" keinen beachtenswerthen Effekt haben. Der etwa erzielte Abfall ist meist nur vorübergehend. Die Temperatur vom Alkoholiker bleibt (wie auch Parker gefunden, s. diese Berichte 1872 S. 598) von diesem Mittel unbeeinflusst.

Senator (12) behandelt in seinem Buche historisch-kritisch und experimentell 1) den Stoff und Wärmehaushalt fiebernder Hunde, 2) den Stoffumsatz der Menschen in fieberhaften Krankheiten, 3) den Wärmehaushalt und die Ursachen der Temperatursteigerung im Fieber, endlich 4) die fieberwidrigen Mittel. Ausser den angewendeten calorimetrischen Methoden, welche vom Verfasser bereits früher ausführlich beschrieben und in diesen Berichten (1872 S. 527) referirt sind, interessiren uns hier die für das Verständniss der normalen Vorgänge wichtigen Verhältnisse der Kraftausgaben während des Fiebers. Senator fand die insensiblen Verluste, besonders die Abgabe von Kohlensäure nicht vermehrt, sondern gegen die Norm eher vermindert, während die Temperatur der Hunde (in den ersten Stunden nach Eiterinjektion) zu steigen anfängt und Bildung wie Ausscheidung an Harnstoff während des ganzen Fieberverlaufes vermehrt ist, danach aber so vermindert, dass die in 24 Stunden ausgegebene Menge viel kleiner als in der Norm ist. Im weiteren Verlaufe des Fiebers erscheint die Kohlensäureproduktion etwas vermehrt. Die Wärme*abgabe* ist im Anfangsstadium des Fiebers niemals vermehrt, eher vermindert, daher sie sich im Körper abnorm anhäuft. Die Wärmebildung ist zu manchen Zeiten grösser, als im entsprechenden fieberfreien Zustande, zu anderen Zeiten kleiner. Ob die Gesammtwärme im Fieber die der Norm überschreitet, blieb unentschieden. Bei längerer Dauer des fieberhaften Processes bei Hunden mindern sich die Endprodukte des Stoffwechsels, während der durch das Thermometer gemessene Wärmegrad und die im Calorimeter gefundene Wärmequantität hoch bleiben. Vom fiebernden Menschen wird mehr als doppelt so viel Harnstoff ausgeschieden, wie unter normalen, sonst gleichen Verhältnissen. Im Gegensatz hierzu ist im Fieber die *Produktion* der Kohlensäure vermindert, obwohl, in Folge stärkerer Respiration, die *Ausscheidung* etwas vermehrt ist. Der fiebernde Organismus zersört also mehr Eiweiss als der normale, oder auch aus-

schliesslich solches, wird also verhältnissmässig fettreicher. Den Grund hierfür sucht Senator in der Zerstörung von rothen Blutkörperchen, wodurch die Oxydationen beschränkt werden. Den Wärmeüberschuss in der Fieberhitze leitet Verf. her vom Verbrauche der im ungesunden Organismus zur Arbeitsleistung immer vorräthigen Spannkräfte, von der Wärmeanhäufung im pyrogenetischen Zeitraume (vor der Fieberhitze), endlich von dem stärkeren Eiweisszerfall. Die Wärmeregulirung, welche im normalen Organismus durch Erweiterung und Verengerung der Blutgefässe eintritt, ist im Fieber gestört, weil die Gefässe durch die Fieberursache abnorm erregbar gemacht und gereizt, zeitweise sich allgemein oder in einzelnen Bezirken, verengen. Die Fiebertemperatur entsteht durch das Missverhältniss zwischen abnorm gesteigerter Bildung und der in minderem Grade vermehrten Abgabe von Wärme. Auf der Höhe des Fiebers kann die Abgabe der (früher angehäuften) Wärme selbst grösser sein, als die abnorme Wärmebildung. Abkühlung sucht Verf. seiner Anschauung gemäss durch Erkältung der Haut bei erweiterten Gefässen herbeizuführen. Als günstigste Methode empfiehlt er für diesen Zweck Friktionen oder Senfteige vor dem Bade applicirt.

v. Dobrzanski und *Naunyn* (13) haben nachgewiesen, dass Fieber, durch Einspritzung von filtrirter Jauche oder Eiterflüssigkeit erzeugt, die Wärmeregulation der Thiere beeinträchtigt, während noch Sapalski (s. diese Berichte 1872 S. 585) die Wirkung der pyrogenen Substanzen in einer Steigerung der Körpertemperatur suchte. Verff. beobachteten die Effekte pyrogener Stoffe an grossen und kleinen Thieren (Hunden, Kaninchen, Ratten, Meerschweinchen), die unter verschiedenen Bedingungen für die Wärmeabgabe in erwärmtem (30° C.) oder kühlem (15° C.) Luftraume sich befanden, in natürlicher oder gestreckter Lage, behaart oder geschoren, in gute Wärmeleiter (Staniol, Drahtgaze) oder in Watte eingewickelt. Es ergab sich aus solchen Versuchen, dass, wenn man einem kleineren Thiere eine mässig pyrogen wirkende Flüssigkeit unter die Haut spritzt, die Körperwärme des Thieres nur dann steigt, wenn die Temperatur der umgebenden Atmosphäre mindestens 24° C. beträgt, dass bei geringerer Luftwärme die Erscheinungen wechseln: die Rectumtemperatur steigt oder sinkt oder constant bleibt, bei 15—16° C. aber stets Temperaturabfall erfolgt. Bei Hunden ist die Temperatur der umgebenden Luft von minderem Einflusse, deutlicher noch, wenn sie geschoren sind (bei 9,5°). Kaninchen, welche gänzliche Schur nicht vertragen, erwärmen sich, in gute Leiter gewickelt, schon kaum mehr bei einer Umgebungswärme von 25°—26°, zeigen dagegen in Watte gehüllt eiterfiebrige Temperaturerhöhung noch bei 16°, während sie vor der Einspritzung unter verschiedenen Verhältnissen

ihre Temperatur annähernd constant behaupteten. Ein Hund, 15000 Grm., ein Meerschweinchen, 400 Grm., und eine Ratte, 60 Grm., (die beiden letzteren in Drahtgaze gehüllt) wurden gleichzeitig in einem etwas feuchten, 13° warmen Keller beobachtet. Ungestört behielten sie normale Temperatur. Als sie mit angemessenen Quantitäten der Jauchemasse begabt worden, war nach 4 Stunden die Rectumtemperatur des Hundes um 1,3° gestiegen, die des Meerschweinchens dagegen um 9,2° C., der Ratte um etwa 13° gesunken. Verff. schliessen aus diesen Versuchen, dass die pyrogenen Substanzen auf den thierischen Körper wirken, indem sie primär die Funktion der die Wärmeökonomie beherrschenden Theile des Centralnervensystems stören. „Es entfaltet sich das vasomotorische System nach zwei Seiten und führt einerseits, durch Beeinflussung der Hautgefässe (Erweiterung derselben), zur gesteigerten Wärmeabgabe, andererseits, durch Beeinflussung der Circulation in den inneren Organen zur vermehrten Wärmebildung.

Sanson, *M. A.* (15) hat das mechanische Aequivalent des Ernährungsproteinstoffes (protéine alimentaire), welcher in den Nahrungstafeln (tables de la composition immédiate des aliments) sich findet, derart bestimmt, dass er Omnibuspferden, deren regelmässige Arbeit genau geschätzt werden könne, von dem Stoffe soviel verabreichte, dass ihr Befinden ein vortreffliches (excellent entretien) blieb. Ausserdem war ihm die Futtermenge bekannt, welche ein Pferd ruhend braucht. Die auf Grund solcher Daten geführte Rechnung ergab ihm 1600000 Kilogrammeter als praktischen (pratique) Coefficienten von 1 Kilogramm Nahrungsprotein. Verf. meint, dass seine Formel eine der nützlichsten Aufgaben der praktischen Zootechnik löst und die wissenschaftliche Basis der Ernährung der Thiere completirt.

Bastian (16) zieht aus seinen Versuchen, über die Hitze, welche Bakterien und Vibrionen tödten kann, die folgenden Schlüsse:

Wenn eine gekochte Lösung von weinsaurem Ammoniak der Luft ausgesetzt, frei von Bakterien und Vibrionen bleibt, so ist dies ein Beweis, dass die Luft keine lebendigen Keime solcher Organismen enthält und die gekochten sich nicht mehr entwickeln.

Wenn zuvor gekochtes Infus von organischer Materie an der freien Luft schnell fault, obwohl ein anderer Theil, mit filtrirter Luft berührt, manchmal rein bleibt, so ist dies ein Beweis, dass die Flüssigkeit nicht selbst fermentirbar ist, aber mit todten organischen Keimen geschwängert fermentirbar wird.

Wenn leicht zersetzbare, gekochte Flüssigkeit nur filtrirter Luft ausgesetzt oder luftdicht abgeschlossen, neuerdings der Fäulniss unterliegt, so ist die Flüssigkeit selbst fermentabel ohne Mithülfe lebender oder

todter Organismen. Die Temperatur von 131°—140° F. = 55°—60° C. genügt, um lebende Organismen zu tödten.

Anhang.

Archangelsky, *P.*, Ueber den Einfluss der Wärme auf das Nerven- und Blutgefässsystem des Frosches. Militärärztl. Journal. St. Petersburg 1873. Februarheft, S. 21. (Russisch).

[*Arckangelsky* machte seine Untersuchungen unter Leitung des Prof. Sorokin. Um den Raum zu erwärmen, in dem sich der Frosch befand, wurde eine hölzerne Kammer mit zwei Fenstern angewandt, an deren Wänden eine zickzackförmig gebogene metallische Röhre befestigt wurde, durch die nach Wunsch warmes oder kaltes Wasser geleitet werden konnte. Ausser der Temperatur der Kammer wurde zur Controle, wie hoch der zum Versuch verwandte Frosch erwärmt werde, noch die Temperatur im Verdauungskanal eines zweiten ganz auf dieselbe Weise zubereiteten, daneben hängenden Frosches bestimmt. Wenn man den Frosch auf 29°—34° C. erwärmt, so beobachtet man an demselben klonische und tetanische Krämpfe, denen alsbald Schwäche der Bewegungen und vollständige Lähmung folgt. Lässt man solche Frösche weiter im erwärmten Raume, so tritt Muskelstarre ein; kühlt man aber dieselben plötzlich oder allmählich ab, so kehren willkürliche Bewegungen wieder zurück und die Frösche zeigen innerhalb der nächsten Tage keine krankhaften Erscheinungen. Es ist gleichgültig, ob man den Frosch mit feuchter oder mit trockener Wärme behandelt, nur wird der Frosch in feuchtem Raume viel schneller erwärmt.

Weiter untersucht A. nach Türck's Methode, in wie weit bei Erwärmung die reflektorische Thätigkeit eines innerhalb der Spitze des 4ten Ventrikels decapitirten Frosches modificirt wurde. Zu dem Zwecke befanden sich innerhalb der heizbaren Kammer zwei bewegliche Glasgefässe mit Wasser und schwacher Säure, in die man nach Belieben den Unterschenkel des Frosches eintauchen konnte. Es zeigte sich, dass bei schneller Erwärmung die reflektorische Thätigkeit anfangs gesteigert wurde; beim langsamen Erwärmen jedoch bleibt dieselbe anfangs unverändert. Wenn die Temperatur des Frosches auf 25°—30° C. steigt, so sieht man in vielen Fällen, dass die Reflexe in angesäuertem Wasser immer schwächer werden und schliesslich aufhören, während die taktilen Reflexe noch recht stark sind; die letzteren hören erst bei 33°—34° C. auf.

Es wird nun der Einfluss der Wärme auf ein jedes Element der Reflexbewegungen besonders studirt.

a) *Der peripherische sensitive Apparat.* Es zeigte sich, dass je

höher die Temperatur des angesäuerten Wassers war, desto schneller vom Frosche die Füsse herausgezogen wurden. Durch Wärme wird also die Erregbarkeit des peripheren sensitiven Apparates gesteigert.

b) *Der sensitive Nerv.* Wenn auch eine rapide Temperaturerhöhung die Reizbarkeit des sensitiven Nerven steigert und denselben erregt (das Eintauchen des Gefühlsnerven in Oel von 25,7 ° C. ruft Reflexbewegung im anderen Beine hervor), so wird bei allmählicher Temperatursteigerung die Erregbarkeit zunächst nicht verändert, bei höhern Wärmegraden allmählich herabgesetzt. Jedoch bleibt der sensitive Nerv bei der Temperatur noch wohl erregbar, bei welcher die Reflexbewegungen bereits aufhören; deshalb kann man das Aufhören der Reflexe bei 25—30 ° C. nicht durch die Funktionsunfähigkeit des Gefühlsnerven erklären.

c) *Das Rückenmark.* In das Rückenmark eines unterhalb des 4ten Ventrikels decapitirten Frosches werden zwei feine Nadeln hineingestochen und dieselben mit einem Induktionsapparat vereinigt. Als Maass der Erregbarkeit wurde die Entfernung der secundären von der primären Rolle benutzt, bei der eine minimale Zuckung der Muskeln erhalten wurde. Es zeigte sich, dass mit steigender Temperatur die Erregbarkeit des Rückenmarkes fällt und null wird bei 34 ° C., also bei derselben Temperatur, wo unter denselben Umständen die Reflexbewegungen aufhören. — Zur Controle werden auch derartige Versuche angestellt, in denen man den auf oben erwähnte Weise decapitirten Frosch durch Einwirkung der Wärme auf den Rumpf zu erwärmen strebte. Zu dem Zwecke wandte man zwei weite Glasröhren an, die in einander gestellt werden; in die innere Röhre wurde der Rumpf des Frosches eingehängt (das Becken und die unteren Extremitäten befanden sich ausserhalb der Röhre), in den Zwischenraum zwischen den beiden Röhren wurde warmes Wasser hineingeleitet. Die Reflexfähigkeit des Rückenmarkes wurde nach Türck's Methode bestimmt. Die Versuche zeigten, dass durch rapide Wärmeerhöhungen die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes auf kurze Zeit gesteigert wurde, dass dagegen bei allmählicher Wärmesteigerung die Erhöhung der Reflexe nicht zum Vorschein kam. In beiden Fällen hat die Erwärmung des Frosches auf 25°—30° C. Schwächung und Aufhören der Reflexe zur Folge, was augenscheinlich durch die veränderte Thätigkeit der Centra des Rückenmarkes bedingt wird. Man kann jedoch diesen Experimenten den Vorwurf machen, dass unter genannten Bedingungen nicht nur das Rückenmark, sondern auch die Nervenstämme und ihre peripheren Enden durch das warme Blut, das in diesen Organen circulirte, erwärmt wurden. Deshalb wurden derartige Versuche ausserdem nach vorgängiger

Unterbindung der Crurales oder der Aorta abdominalis angestellt. Aber auch in diesem Falle kam man zu identischen Resultaten.

d) *Motorischer Nerv.* Die Versuche wurden am galvanoskopischen Froschschenkel angestellt, wobei Nerv und Muskel unverrückbar an ein Brettchen befestigt waren. Der Nerv wurde abwechselnd in kaltes und in warmes Oel eingetaucht. Es zeigte sich zunächst, dass bei 29°—32° die Erregbarkeit des Nerven viel rascher fiel, als bei 18,5°. Merkwürdig war die Beobachtung, dass ein Nerv, der bei höherer Temperatur lange seine Erregbarkeit bewahrt, beim Ueberführen desselben in niedere Temperatur, dieselbe schnell verliert; wenn man dagegen den Nerven aus niederer in höhere Temperatur bringt, so wird zuerst seine Erregbarkeit erhöht, und hernach nimmt sie ab, entsprechend der neuen Temperatur. Diese Beobachtung könnte nach der Meinung des Verfassers den Vertheidigern der Lehre von der Erkältung eine Stütze in die Hand geben. — Im Allgemeinen, je höher die Temperatur des Oeles, in welches der Nerv eingetaucht wurde, desto schneller nahm die Erregbarkeit desselben zu, aber desto kürzer war die Periode der Zunahme. Der motorische Nerv, ähnlich dem sensitiven, behält noch lange seine Erregbarkeit in Temperaturen, die höher als 25°—30° C. sind, bei denen die Reflexe des decapitirten Frosches zu Grunde gehen.

e) *Einwirkung der Wärme auf den Muskel.* A. fand, dass bei Einwirkung von trockener Wärme auf den mit dem übrigen Organismus in Verbindung stehenden m. gastrocnemius die Muskelstarre erst bei 47°—51° C. eintrat; wenn man dagegen feuchte Wärme auf denselben Muskel einwirken lässt, so zeigt sich, dass der Muskel bei 28°—29° noch roth bleibt. Bei 29°—30° wird derselbe blass, bei 30°—33° nimmt die Verkürzung sehr rasch zu und bei 33°—34° erscheint derselbe zusammengezogen, blass, ähnlich einem starren Muskel. Bei Zimmertemperatur von 19°—20° verschwindet allmählich die blasse Farbe und der Muskel wird wieder roth. — Ferner fand A., dass die Reizbarkeit des Muskels bei Einwirkung von feuchter Wärme von 20°—30° schnell zunimmt, und bei 30°—34° allmählich abnimmt.

Da nun bei rascher Erwärmung auf 25°—30° C. sowohl des peripheren Apparates, als auch des sensitiven Nerven eines unterhalb des vierten Ventrikels decapitirten Frosches die Reflexbewegungen begünstigt werden; da ferner bei Erwärmung des motorischen Nerven und Muskels auch gesteigerte Reflexerregbarkeit beobachtet wird; bei allmählicher Erwärmung ferner alle die besondern Elemente der Reflexbewegung in bestimmten Grenzen intakt bleiben, dagegen die Erregbarkeit des Rückenmarkes sowohl bei der einen als bei der anderen Erwärmungsart vernichtet wird, so folgt hieraus, dass das Aufhören von Reflex-

bewegungen bei decapitirten Fröschen bedingt sei durch Lähmung von Centren des Rückenmarkes.

f) *Einwirkung der Wärme auf die Reflexthätigkeit des Frosches mit Entfernung einzelner Theile des Gehirnes.* Wenn man das Gehirn vom verlängerten Marke abgetrennt hatte, so erhielt man, wenn die peripheren Endigungen mit angesäuertem Wasser, oder der centrale Abschnitt des Ischiadicus mit Induktionsströmen gereizt werden, beim langsamen Erwärmen dieselben Resultate, die wir beim decapitirten Frosche angegeben; nur hören in ersterem Falle die Reflexbewegungen bei einer höheren Temperatur (31,4° C.) auf. Was nun die rapide Erwärmung anbetrifft, so beobachtet man bei Erhaltung des verlängerten Markes eine Reihe krampfhafter Bewegungen, die immer schneller einander folgen, bei 31°—32° in klonische und bei 32°—34° C. in tetanische Krämpfe übergehen. Man beobachtet dasselbe bei Erhaltung des ganzen, sowie auch nur der untern Hälfte des verlängerten Markes; nur sind im letzteren Falle die Krämpfe viel schwächer.

Bei Erhaltung der Vierhügel hören die Reflexe auf, wenn man den Frosch auf 32°—34° C. erwärmt hatte.

Das allmähliche Erwärmen des Frosches, bei dem nur die grossen Hemisphären entfernt waren, ändert die Reflexthätigkeit gar nicht, wenn die Temperatur nicht bis auf 31°—32° C. gestiegen ist; in diesem Falle werden dieselben schwächer. Beim schnellen Erwärmen eines solchen Frosches wird die Reflexthätigkeit zunächst sehr gesteigert. Vernichtet wird dieselbe erst bei 32°—34° C. Schnelles Erwärmen eines normalen Frosches bringt diese Erscheinungen noch deutlicher zum Vorschein; die Reflexe hören erst bei 34°—35° C. auf.

B. *Einwirkung der Wärme auf das Froschherz.* Wenn man einen ganzen Frosch, ohne Eröffnung der Brusthöhle erwärmt, so wird der Herzschlag schneller und kräftiger. Wenn z. B. das Froschherz bei 20° C. 42 mal schlägt, so beobachtet man beim Erwärmen auf 27°—28° 60—72 Schläge in einer Minute.

Die weiteren Versuche wurden mit Eröffnung der Brusthöhle oder am ausgeschnittenen Herzen angestellt. Es zeigte sich, dass mit steigender Temperatur die rhythmische Thätigkeit des Herzens erhöht wurde, sie erreicht ihr Maximum bei 28°—31° C.; von 32°—33° ab werden die Herzschläge schwächer, ihr Rhythmus wird unregelmässig, und bei 33°—36° C. hört das Herz auf zu schlagen.

Um die Arbeit des Herzens genauer zu bestimmen, wurde ein etwas modificirter Marey'scher Kardiograph angewandt, wobei, um die Reibung zu vermeiden, die durch Schreiben auf berusstem Glase bedingt wird, der Zeiger des Hebels vor einer Skala sich hin- und her-

bewegte. Es zeigte sich, dass mit steigender Temperatur die Arbeit des Herzens grösser wurde, und bei 32° C. ihr Maximum erreichte, sie bleibt höher als die normale bis 34°, wird von nun an allmählich schwächer und hört bald ganz auf.

Um zu untersuchen, inwieweit die Herzarbeit von den herumschweifenden Nerven abhänge, wurden weitere Versuche angestellt, in denen entweder beide Vagi durchschnitten, oder durch Einspritzen unter die Haut von $^1/_{10}$—$^1/_8$ Mgrm. Atropin ihre peripherischen Endigungen gelähmt wurden. Die Resultate waren dieselben, wie in früheren Versuchen. Man muss also annehmen, dass durch die Wärme zunächst die Centren der rhythmischen Thätigkeit des Herzens gelähmt werden.

Nawrocki.]

REGISTER.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

Date Due
